

**UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE**

Volumul I. Biologie

**Conferința științifico-practică
cu participare internațională
„INSTRUIRE PRIN CERCETARE
PENTRU O SOCIETATE PROSPERĂ”**

**Ediția VIII
20-21 martie 2021**

**Volumul I
Biologie**

CHIȘINĂU 2021

**UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE**

**Conferința științifico-practică cu participare
internațională „INSTRUIRE PRIN CERCETARE
PENTRU O SOCIETATE PROSPERĂ” Ediția VIII
20-21 martie 2021**

**Volumul I
Biologie**

CHIȘINĂU 2021

CZU: 082=135.1=111=161.1

I-57

Comitetul științific:

Eduard COROPCEANU, președinte, profesor universitar, doctor, rector UST

Diana ANTOCI, conferențiar universitar, doctor, prorector UST

Nicolai ALUCHI, conferențiar universitar, doctor, decan UST

Liviu-Dan MIRON, profesor universitar, doctor, prorector, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, România

Dănuț COZMA, profesor universitar, doctor, Universitatea A.I. Cuza din Iași, România

Aurel PUI, profesor universitar, doctor, decan, Universitatea A.I. Cuza din Iași, România

Ion TODERAȘ, academician, profesor universitar, doctor habilitat, Institutul de Zoologie

Ion BULHAC, doctor habilitat, Institutul de Chimie

Anastasia ȘTEFÎRȚĂ, profesor cercetător, doctor habilitat, Institutul de Chimie

Alexandra CILOCI, conferențiar cercetător, doctor, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Pavel PÎNZARU, conferențiar cercetător, doctor, Grădina Botanică Națională (Institut)

„Alexandru Ciubotaru”

Nina LIOGCHII, conferențiar universitar, doctor, Institutul de Ecologie și Geografie

Tudor COZARI, profesor universitar, doctor habilitat, UST

Eugenia CHIRIAC, conferențiar universitar, doctor, UST

Viorica COADĂ, conferențiar universitar, doctor, UST

Ion ARSENE, conferențiar universitar, doctor, UST

Comitetul organizatoric:

Boris NEDBALIUC, președinte, conferențiar universitar, doctor, UST;

Ana ȚÎGANĂȘ, asistent universitar, prodecan, UST

Diana CHIȘCA, conferențiar universitar, doctor, UST

Sofia GRIGORCEA, conferențiar universitar, doctor, UST

Diana COȘCODAN, conferențiar universitar, doctor, UST

Tatiana CÂRLIG, conferențiar universitar, doctor, UST

Eugenia MELENTIEV, conferențiar universitar, doctor, UST

Lidia CALMUȚCHI, conferențiar universitar, doctor, UST

Lilia BRÎNZĂ, conferențiar universitar, doctor, UST

Sergiu CODREANU, lector universitar, doctor, UST

Daniela PLACINTA, asistent universitar, doctorand, UST

Vasile LOZOVAN, asistent universitar, doctorand, UST

Nadejda CAZACIOC, asistent universitar, doctorand, UST

Natalia ROTARI, doctorand, UST

Nicoleta CAIMAC, studentă, UST

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

"Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", conferință științifico-practică (8 ; 2021 ; Chișinău). Conferința științifico-practică cu participare internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", Ed. a 8-a, 20-21 martie 2021 : [în vol.] / comitetul științific: Eduard Coropceanu (președinte) [et al.] ; comitetul organizatoric: Boris Nedbaliuc (președinte) [et al.]. – Chișinău : UST, 2021 – . – ISBN 978-9975-76-326-4.

Vol. 1 : Biologie. – 2021. – 474 p. : fig., tab. – Antetit.: Univ. de Stat din Tiraspol, Fac. Biologie și Chimie. – Texte : lb. rom., engl., rusă. – Rez. paral.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – 100 ex. – ISBN 978-9975-76-327-1.

082=135.1=111=161.1

I-57

CUPRINS

BIODIVERSITATE.....	9
BULIMAGA Constantin, BODRUG Nicolae, PORTARESCU Anastasia. Dinamica și cauzele mortalității generale a populației din regiunea de dezvoltare Nord.....	10
CARAMAN Natalia. Structura comunităților de mamifere mici din municipiul Chișinău în perioada reproductivă.....	20
CEBOTARI Cristina, BUȘMACHIU Galina. Speciile de Tabanidae (Insecta: Diptera) vectori ai agenților patogeni.....	26
CIOCÂRLAN Nina. Diversitatea plantelor medicinale din colecțiile Grădinii Botanice Naționale (Institut) “AL. Ciubotaru”.....	35
DOMBROV Ludmila. Particularitățile dezvoltării plantelor genului <i>Ocimum</i> L. pe lotul demonstrativ-instructiv de plante medicinale, aromatice și condimentare al Grădinii Botanice Naționale „AL. Ciubotaru”.....	41
GHENDOV Veaceslav, CASSIR Polina, IZVERSCAIA Tatiana. <i>Hyacinthaceae</i> species (Magnoliophyta) in the flora of «Lower Prut Lakes» Ramsar site.....	47
GHERASIM Elena. Rolul amfibienilor ecaudați (Ranidae: <i>Pelophylax ridibundus</i>) ca gazdă paratenică a unor specii de helminți (<i>Secernentea: Spirocercidae</i>) în Republica Moldova.....	52
GRABCO Nadejda, CERTAN Corina, PORTARESCU Anastasiia, BULIMAGA Constantin. Studiul floristic al ecosistemului urban Bălți din zona umedă a râului Răut.....	62
GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, ȚARANU Svetlana, GRIGORCEA Dmitrii. Diversitatea micromicetelor fitopatogene din diferite sectoare a mun. Chișinău.....	67
IONIȚA Olga, TOFAN-DOROFEEV Elena. Contribuții la studiul speciilor genului <i>Hypochoeris</i> L. (Asteraceae) în flora Republicii Moldova.....	74
JANTIMIR Viorica, CÎRLIG Tatiana. Aspectele privind diversitatea, ecologia și vulnerabilitatea faunei vertebrate din Rezervația Naturală „Codrii”.....	81
LIOGCHII Nina, FASOLA Regina, BRAȘOVEANU Valeriu, MOTELICA Liliana. Informația cadastrală a ariei protejate Rosoșeni.....	88

MOGÎLDA Anatolii, HARCHIUC Oleg, BOTNARU Liuba. Analiza unor parametri cantitativi la genotipurile din cadrul colecției de <i>Sesamum indicum</i> L.....	95
MOLDOVAN Cristina. Diversitatea micromicetelor din biofilme a bazinului acvatic "La Izvor" din municipiul Chișinău.....	102
PALADI Viorica. Aspecte privind speciile noi și accidentale de păsări identificate în sectorul lacului Beleu și Manta.....	108
PALADI Viorica. Monitorizarea avifaunei polderului din localitatea Brânza, raionul Cahul.....	116
PÎNZARU Pavel, CANTEMIR Valentina. Asociația <i>Hieracio Umbrosi-Quercetum</i> Petraeae Pînzaru et al. 2017 în Ocolul Silvic Cărbuna, Republica Moldova.....	123
SÎTNIC Veaceslav, NISTREANU Victoria, LARION Alina, CARAMAN Natalia, CALDARI Vladislav. Particularitățile reproductive și structurale ale comunităților de mamifere mici în landşaftul antropizat în condițiile cu o ariditate sporită a anului 2020.....	128
SLANINA Valerina, BATÎR Ludmila, SÎRBU Tamara. Studiul bacteriilor din lacul „La Izvor, Municipiul Chișinău”.....	136
ȚURCAN Olga. Izolarea unor tulpini de alge din lacul "La Izvor" (or. Chișinău).....	145
VERIGA Alexandru, ȘARAPANOVSCAIA Svelana, CIOCÂRLAN Victor. Biodiversitatea ihtiofaunei din râul Prut, Sectorul „Vișoara–Badragii Noi”.....	153
БЫЛИЧ Елена. Сравнительная характеристика местных сортов кукурузы по параметрам продуктивности.....	159
БУРЦЕВА С.А., БЫРСА М.Н., ЧЕБОТАРЬ В.И. Разнообразие представителей класса <i>Actinobacteria</i> в водной толще озерной системы «La Izvor».....	165
MATERIALE NOI ȘI BIOTEHNOLOGII.....	173
ANTOCI Liudmila, SALTANOVICI Tatiana, DONCILĂ Ana. Impactul infecției virale și deficitului hidric asupra variabilității gametofitului masculin la tomate.....	174
BIVOL Alexei, BĂDĂRĂU Sergiu, BIVOL Eliza, IURCU-STRĂISTARU Elena, CÎRLIG Natalia, ANDONI Cristina.	

Managementul chimic comparativ în combaterea maladiilor cheie la cultura de cireș cu utilizarea noilor fungicide în condițiile Zonei Centru, r. Moldova.....	180
BOGDAN Alina, COLȚUN Maricica. Studiul particularităților biomorfologice ale speciilor din genul <i>Agastache</i> Gronov.....	190
CHIȚAN Raisa, CUZMINA Elvira. Micropropagarea speciilor <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. și <i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton.....	195
CÎRLIG Natalia. The seasonal pace of development of the species <i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC. under the conditions of the Republic of Moldova.....	203
CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina, CIORCHINĂ Nina, TABĂRA Maria, NICA Elisaveta, TROFIM Mariana. Cultura <i>in vitro</i> a plantelor – sursă eficientă pentru economia Republicii Moldova.....	209
DAVID Tatiana. Conținutul elementelor nutritive în organele plantelor de viță-de-vie în funcție de aplicarea simultană a biofertilizanților și microelementelor.....	213
JELEZNEAC Tamara, VORNICU Zina. Evaluarea dinamicii caracterilor de producție la <i>Dracocephalum moldavica</i> L.	220
MĂRÎI L., SMEREA S., CHITROSAN L., URSACHI O. Analiza reacției descendenților plantelor de tomate infectate cu virusuri la acțiunea stresului termic și hidric.....	227
MELNIC Maria, GLIGA Olesea, ERHAN Dumitru, RUSU Ștefan. Variațiile cantitative ale aminoacizilor proteinogeni din tuberculii de cartofi de soi irga infestați de <i>Ditylenchus destructor</i>	233
MOGÎLDEA Vladimir. Considerațiuni privind utilizarea apelor uzate orașanești în calitate de medii nutritive pentru cultivarea unor specii de alge.....	240
NICUȚĂ Alexandru, BUJOREANU Nicolae, HAREA Ion, SVETLICENCO Valentina, ODAJIU Cristian. Evaluarea influenței SBA Reglalg și a microelementelor B, Zn, Mn și Mo asupra calității fructelor de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată.....	245
RAISCHI Viorica, LEORDA Ana, RAISCHI Ion, SCRALIUC Maria, POLEACOVA Lilia. Abordări privind restabilirea programelor de antrenament a sportivilor după COVID-19.....	251
SÎRBU Tamara, ȚURCAN Olga, MOLDOVAN Cristina, TIMUȘ Ion.	

Modificările micromicetelor după o perioadă îndelungată de conservare.....	257
TABĂRA Maria, CIORCHINĂ Nina, CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina, TROFIM Mariana. Influența auxinelor în procesul de creștere și rizogeneză la soiurile de goji.....	265
TROFIM Mariana, TABĂRA Maria, CIORCHINĂ Nina, CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina. Micropropagarea unor soiuri de <i>Chrysanthemum indicum</i> L. prin cultura <i>in vitro</i>	271
VORNICU Zinaida, JELEZNEAC Tamara, BARANOVA Natalia. Capacitatea de producție la <i>Satureja montana</i> L. în dependență de longevitatea plantației.....	278
БЫРСА М., БЕРЕЗЮК Ю., ГАРБУЗНЯК А., КАРАМАН М., ЧЕБОТАРЬ В., БУРЦЕВА С. Липидный состав биомассы стрептомицетов при культивировании на средах сложного состава.....	284
ВОЙНЯК Ина. Технология выращивания <i>Argyranthemum frutescens</i> L.....	291
КОЛОМИЕЦ Ирина. Влияние органических люминофоров на морфофизиологические признаки цветковых растений.....	300
КОРЧМАРУ С.С., ПРИСАКАРЬ С.И., ТОДИРАШ В.Т. Влияние полиэтилена на продуктивность и образование клубеньков у растений вики	308
ФУРДУЙ Влада. Некоторые аспекты хронорефлексометрической диагностики личностных свойств и психических состояний человека.....	314
СВЕТЛИЧЕНКО Валентина, ПОПОВИЧ Анна. Влияние условий выращивания и применяемых методов хранения на изменение содержания полисахаридов клеточной стенки плодов сливы.....	320
ТИТОВА Н.В., БУЖОРЯНУ Н.С., ШИШКАНУ Г.В. Действие бав и микроэлементов на листовую поверхность плодовых растений.....	325
DIDACTICA BIOLOGIEI.....	330
CÎRJA Natalia. Experimentele interdisciplinare–activități de motivare pentru studierea biologiei.....	331

COLȚUN Maricica, ROȘCA Ion, CARMINA Andrușca, CUTCOVSHI-MUȘTUC Alina. Colecția de plante aromatice - sursă în educația ecologică a elevilor.....	337
DANILOV Aliona. Implimentarea studiului individual pentru formarea competențelor specifice în procesul instructiv.....	342
DUMITRAȘCU Doina Maria. Dezvoltarea competenței de investigare prin intermediul proiectelor educaționale.....	350
GRIGORCEA Sofia, CIURCA Victoria, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia. Aplicabilitatea strategiilor educaționale centrate pe elev la orele de biologie.....	356
IVANCOV Ludmila. Instrumente de activizare a elevilor pe parcursul lecției.....	361
LEORDA Ana, MEREUȚĂ Ion. Utilizarea experimentului virtual în procesul didactic din aspect bioetic.....	366
PĂTRAȘCU Alexandra. Formarea competenței specifice prin proiect: orientare în spațiul real.....	371
PLACINTA Daniela. Aspecte didactice în cadrul învățării online a elevilor la biologie.....	379
PRUNICI Elena. Modalități de prevenire a eșecului școlar în procesul educațional la biologie și chimie.....	385
ȚÂNCULESCU Elena-Camelia. Aspecte ale utilizării platformelor educaționale în activitatea didactică.....	393
TINERE TALENTE.....	399
BALABAN Constantin. Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana. Studierea potențialului energetic al pile de combustie microbiană în diferite condiții.....	400
BALABAN Constantin. Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana. Pila de combustie microbiană – o soluție ecologică a producerii energiei electrice.....	407
BĂLĂNESCU Mihaela, GHEMU Gheorghe, LAZARI Nicoleta, LÎȘÎI Vlad. Profesor coordonator: STRATAN-LUPU Irina. Influența luminozității Display-ului asupra vederii.....	408
BEREJANSCHI Olga. Profesor coordonator: GORINCIOI Adrian. Influența produselor alimentare asupra capacităților fiziologice și	

reproductive la șobolani.....	411
CAZACU Cătălina, ISTRATII Nicoleta. Profesor coordonator: GUȚANU Liliana. Influența gustului al 5-lea asupra obiceiurilor alimentare ale copiilor din clasele primare din Liceul Teoretic „Alexei Mateevici” or. Dondușeni.....	420
CIORBA Victor. Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana. Dezvoltarea bacteriilor în prezența fitoncidelor și penicilliumului și elaborarea preparatului cu efect bactericid.....	423
CIORBA Victor. Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana. Impactul diferitor factori asupra microorganismelor și elaborarea remediului bactericid.....	425
COTOȘAN Georgeta, GORBATÎI Laura, OANȚA Daniela, RAȚĂ Adriana. Profesor coordonator: URSU Natalia. Impactul TIC asupra analizatorului vizual și auditiv.....	433
DIMITRIU Alina. Profesor coordonator: Daniela PLACINTA. Itinerarul ADN-ului uman peste 5000 de ani.....	438
IGNAT Daniel. Profesor coordonator: CÎRJA Natalia. Influența undelor electromagnetice asupra creșterii organismelor.....	441
IONEL Antonina, ERHAN Lera, VALAC Daniela. Profesor coordonator: PROCA Agnesea. Prezentarea revistei „Educația Pentru Viață” prin prisma interdisciplinarității.....	446
PANFIL Alexandrin, TELEȘCU Crina. Profesor coordonator: MOTRICALĂ Gabriela. Ochiul - organ vulnerabil în fața tehnologiilor digitale.....	449
POIATA Călin. Profesor coordonator: PLACINTA Daniela. Proiect de cercetare STEM <i>Traseul mesajului nervos</i>	455
ROTARU Valeriu, ROTARU Daniela. Professor coordonator: ARHIP Stela. Proiect de cercetare Vermicompost-ul rezultat al activității rămelor.....	458
STADNIȚCHI Valeriu. Profesor coordonator: CÎRJA Natalia. Influența undelor electromagnetice asupra celulelor.....	466
STOICEV Ecaterina, IEPURAȘ Daniela, RETCU Victor, CHITOROAGĂ Doina, CHITOROAGĂ Zinaida, GORBATÎI Dumitrița. Profesor coordonator: RĂU Ecaterina. Influența TIC-ului asupra organelor de simț: ochilor și aparatul auditiv.....	470

Biodiversitate

DINAMICA ȘI CAUZELE MORTALITĂȚII GENERALE A POPULAȚIEI DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD

BULIMAGA Constantin, BODRUG Nicolae, PORTARESCU Anastasiia
Institutul de Ecologie și Geografie

Rezumat: Este stabilită dinamica mortalității generale a populației din Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN). Micșorarea deceselor pe raioane are loc în consecutivitatea: Dondușeni > Briceni > Râșcani > Edineț > Drochia > Ocnîța > Florești > Soroca > Sângerei > mun. Bălți > RDD Chișinău.

Mortalitatea pe tipurile de boli indică, că pe primul loc este situată mortalitatea privind *bolile sistemului circulator*, doi - mortalitatea cauzată de *tumori maligne*, urmează, decesele cauzate de *bolile sistemului digestiv, traume și otrăviri și bolile sistemului respirator*. Deoarece mortalitatea generală și mortalitatea pe bolile cercetate pentru RDD Chișinău sunt cele mai mici, acestea pot fi utilizate ca martor în studiul dinamicii mortalității generale pentru RDN.

Summary: The dynamics of the general mortality of the population in the Northern Development Region is established. The reduction of deaths by districts takes place in the following order: Donduseni > Briceni > Rascani > Edinet > Drochia > Ocnita > Floresti > Soroca > Sangerei > mun. Balti > RDD Chisinau. Mortality by type of disease indicates that in the first place is the mortality of diseases of the circulatory system, two - mortality caused by malignant tumors, followed by deaths caused by diseases of the digestive system, trauma and poisoning and diseases of the respiratory system. As the overall mortality and mortality on the diseases researched for RDD Chisinau are the lowest, they can be used as a witness in the study of the dynamics of general mortality for RDN.

Introducere

Poluarea mediului poate afecta sănătatea populației în funcție de extinderea și gradul expunere la factorii mediului înconjurător. Expunerea este evenimentul prin care individual vine în contact cu un poluant din mediu de o anumită concentrație, pe o perioadă anumită de timp. În cele mai multe cazuri este dificil de obținut o imagine precisă a expunerii unei populații la factorii nocivi.

Starea sănătății populației este un indice integrat al dezvoltării sociale a țării, o reflectare a bunăstării social-economice și morale a poporului, a condițiilor de trai și consumului de servicii medicale, precum și a gradului de educație adecvată despre factorii de risc și comportamente sănătoase. Stările morbide sânt

determinate de factori complecși, care acționează într-un sistem sinergetic, de la influența generală asupra organismului, până la maladii concrete, organice [1].

Starea de sănătate este determinată de mai mulți factori, care pot fi divizați în următoarele grupe: (1) dependenți de biologia umană, determinați genetic; (2) determinați de bunăstarea social-economică, de stilul de viață și de comportament; (3) ecologici, fiind determinați de calitatea mediului înconjurător; (4) determinați de sistemul ocrotirii sănătății [2].

Conform A. Dever (1973), importanța acestor factori asupra sănătății constă în: influența factorilor genetici, dependenți de biologia umană (27%); influența factorilor determinați de bunăstarea social-economică, stilul de viață și comportament (43%); influența factorilor ecologici, determinați de calitatea mediului (19%) și cei determinați de sistemul ocrotirii sănătății (11%). În dependență de particularitățile regionale co-raportul acestor factori poate varia, dar nu semnificativ [2].

Astfel, ideea că sănătatea umană depinde totalmente de medicină, este eronată și problema majorității îmbolnăvirilor depășește mult limitele ocrotirii sănătății. În tot sistemul formării sănătății, cea mai slabă verigă o constituie individul și una din cele mai importante probleme este educația efectivă a fiecărui om pentru un mod sănătos de viață, pentru evitarea riscului diferitor factori pentru sănătate și profilaxia primară a morbidității. Riscurile din mediul înconjurător ce afectează sănătatea persistă pretutindeni și joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății [1].

Estimarea gradului de risc al diferitor factori și elaborarea măsurilor de asanare a mediului ambiant în sens larg, constituie cea mai valoroasă activitate pentru păstrarea și promovarea sănătății.

Factorii mediului ambiant, deopotrivă cu condițiile de trai, comportamentul uman și serviciile de sănătate joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății. Calitatea mediului, raportul dintre om și mediul său natural și social influențează sănătatea lumii contemporane cu riscuri multiple și variate.

Poluarea mediului poate afecta sănătatea populației în funcție de extinderea și gradul de expunere a populației factorilor nocivi ai mediului înconjurător. Riscurile persistă pretutindeni și joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății.

Dintre toți factorii de mediu apa are cel mai mare impact asupra sănătății populației. Efectul apei este sanogen, în cazul consumului apei potabile, conforme

cu normele sanitare. Totodată, consumul apei poluate microbial sau cu conținut excesiv de anumite substanțe chimice, condiționează anumite riscuri pentru sănătatea umană, ce conduc imediat sau în timp la apariția unor maladii [2]. Republica Moldova (RM) întâmpină dificultăți în realizarea aprovizionării populației cu apă potabilă.

O altă problemă stringentă aparține gestionării necorespunzătoare a deșeurilor, insalubritatea localităților și nerespectarea măsurilor elementare de protecție a surselor de apă potabilă. Acestea sunt principalele cauze de înrăutățire a calității apei din fântâni, folosite ca unica sursă de alimentare cu apă pentru cca 85% din populația rurală.

Un rol important la poluarea factorilor de mediu îi revine poluării transfrontaliere, condiționând la apariția ploilor acide. Emisiile de la centralele termoelectrice, a întreprinderilor industriale mari, arderea cărbunelui și altor combustibili fosili în sectorul casnic, precum și de la mijloacele de transport contribuie esențial la fluxurile de poluanți și respectiv la poluarea factorilor de mediu.

Există o corelație între poluarea aerului atmosferic și sănătatea populației, în special asupra sistemului respirator. Factorii de mediu intervin atât ca agenți etiologici, cât și ca factori determinanți sau favorizanți ai apariției puseurilor evolutive. Populația infantilă reprezintă categoria cu risc mai mare la îmbolnăviri, datorită particularităților biologice [1].

Poluarea solului are și ea o amprentă evidentă asupra calității mediului înconjurător și poate fi contaminat cu diverse substanțe nocive și metale grele. Cauzele principale ale poluării solului rămân a fi organizarea și realizarea nesatisfăcătoare a măsurilor de salubritate a localităților și folosirea diferitor substanțe chimice în agricultură.

Un risc major și evident pentru sănătate aparțin condițiilor de muncă și trai, amplasarea locuinței, materialele de construcție folosite, mobilă, covoarele, apa de robinet, alimentele cu termen depășit, substanțele chimice folosite sau păstrate în interior, aparatele electrocasnice, ventilația, umezeala excesivă, plantele, animalele, etc. [2].

Anterior, au fost efectuate cercetări privind elaborarea metodologiei diagnosticului ecosistemelor urbane și rurale [3]. Cercetări de estimare a masei vegetale în ecosistemul urban și suburban au fost realizate în lucrarea [4]. Studiul privind impactul antropic asupra resurselor de apă au fost efectuate de autorii [5].

Problema gestionării deșeurilor în RDN au fost realizate în lucrarea [6]. De asemenea, a fost realizat un studiu comparativ al stării sănătății populației din RDN [7]. În contextul cercetărilor realizate privind starea ecologică a RDN prezenta interes, care este impactul activității antropice asupra sănătății populației în această regiune.

Scopul prezentei lucrări este stabilirea dinamicii și cauzelor mortalității în RDN.

Materialle și metode

Prezentul articol a fost realizat în cadrul realizării proiectului 20.80009.7007.11: „*Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile*”, (a. 2020–2023), etapa 2 „*Identificarea condițiilor de referință și evaluarea stării componentelor naturale și sociale în ecosistemele urbane și rurale*”.

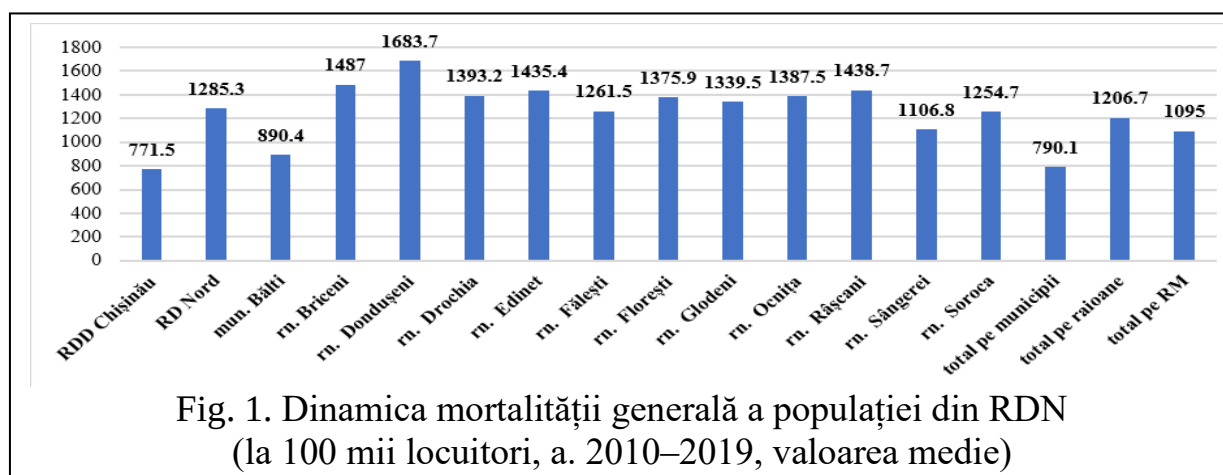
Pentru desfășurarea studiului au fost utilizate datele statistice ale Ministerului Sănătății și Protecției Sociale RM, privind mortalitatea generală a populației [8–12]. Cercetărilor au fost supuse raioanele din RDN din RM, iar pentru evaluarea estimativă au fost analizați indicii respectivi pe mun. Chișinău, total pe municipiile republicii și republică. A fost stabilită dinamica mortalității medii totale, pe perioada anilor 2010–2019, în raioanele din RDN și supusă estimării comparative cu datele privind starea mortalității din municipiile țării, pe întreg teritoriul RM, și pe teritoriul RDD Chișinău.

Rezultate și discuții

Mortalitatea populației rămâne a fi în continuare unul din principalii indici al stării sănătății populației, care se răsfrânge direct sau indirect asupra procesului demografic. Variația ratelor de mortalitate, în mare măsură, determină nivelul natalității, sporului natural, speranței de viață, nașterii, nupțialității. Ca fenomen demografic, mortalitatea reprezintă suma tuturor deceselor înregistrate într-o anumită perioadă într-o populație dată. Mortalitatea generală ia în calcul toate decesele înregistrate într-un teritocriu, indiferent de vârsta la care s-a produs, de sex sau de cauzele decesului [1].

Analiza mortalității generale a populației (valoarea medie, total, a. 2010–2019) din RDN este prezentată pe raioane și pe regiune, comparativ cu mun.

RDD Chișinău, total pe municipii și pe raioane, cât și pe republică în întregime (fig. 1).



Analiza indicelui respectiv (fig. 1), denotă că cel mai înalt grad de mortalitate se atestă în rn. Dondușeni cu 1683,7 cauze decese la 100 mii locuitori, locul doi rn. Briceni – 1487,0 și pe locul trei rn. Râșcani cu 1438,7 cauze; iar cel mai mic nivel s-a înregistrat în: rn. Soroca – 1254,7, rn. Fălești – 1261,5 și respectiv rn. Sângerei cu 1106,8.

Valoarea medie a mortalității generale, în RDN, este de 1285,3 cazuri de decese la 100000 locuitori. Este important de remarcat, că mortalitatea generală a populației, din această regiune, are valori majore față de centrul și sudul republicii, cât și a valorilor înregistrate la nivel republican. Așa dar, comparativ cu regiunea centru și sud este mai înaltă cu circa 13% și respectiv 11 la sută (RD Centru – 1152,3/100000, RD Sud – 1133,3/100000); iar față de valoarea republicană cu peste 17 la sută mai înaltă.

În mun. Bălți s-a manifestat cele mai mici valori pe toată perioada de analiză, cu valoarea medie 890,4 cazuri de decese la 100 mii locuitori, fiind cu 12 la sută mai înaltă față de municipiile republicii și cu peste 15% față de cele înregistrate pe teritoriul RDD mun. Chișinău.

Media mortalității generale pe raioane (valoarea medie totală) este mai mică decât media pe RDN cu circa 7 la sută și constituie 1206,7 cazuri la 100 mii locuitori. Acest fapt demonstrează, că media pe RDN este mai mare decât media pe raioane din cauza mun. Bălți.

Total media pe RM a numărului de decese a populației este de 1095,0 cazuri la 100 mii locuitori. Mortalitatea medie pe municipii din RM constituie –

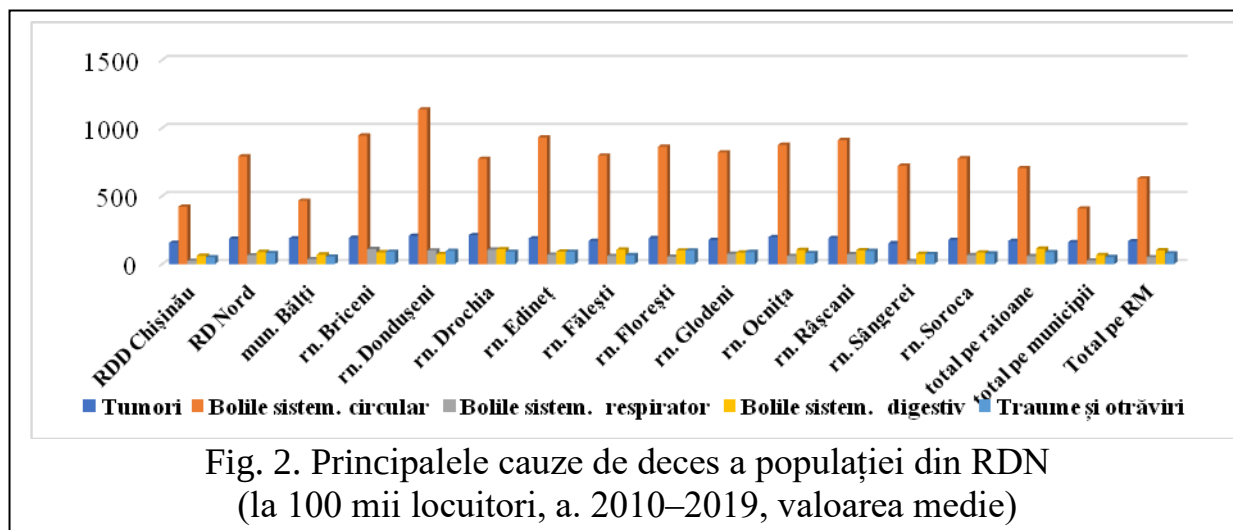
790,1/100000, iar pe RDD Chișinău mortalitatea (medie) totală este cea mai mică și constituie 771,5/100000. Rezultatele privind structura mortalității generale a populației din RDN sunt prezentate în fig. 1.

În structura mortalității generale a populației din RDN, *maladiile sistemului de circulator* este cauza principală de deces și constituie circa 62 la sută din numărul total de decese. (fig. 2).

Valoarea medie constituie 791,86 decedați la 100 mii locuitori; iar pe mun. Bălți – 465,3/100000; total pe municipiile din RM este de 408,2; total pe republică – 630,4; iar pe RDD Chișinău respectiv 421,86 decedați, care poate fi luată ca martor. Se atestă, că mortalitatea prin maladiile sistemului circulator din această regiune este cea mai înaltă din republică, pe perioada de analiză.

Cele mai înalte valori au fost înregistrate în: rn. Dondușeni cu 1136,1/100000; rn. Briceni (944,2); pe locul trei rn. Râșcani cu 911,96 cauze. La polul opus, cu cele mai mici valori, se află în raioanele: Soroca (777,0), Drochia (773,7) și Sângerei (723,0).

Mortalitatea cauzată de tumori, în structura mortalității generale, se plasează stabil pe locul II și constituie 14,5% din numărul total de decese. Este important de remarcat că tumorile maligne constituie 99 la sută din numărul total de tumori.



În rn. Drochia s-a înregistrat cel mai înalt grad de mortalitate prin tumori maligne cu 211,2 cazuri de deces la 100 mii locuitori, fiind urmat de rn. Dondușeni cu 205,5 și rn. Ocnița – 198,1. Ulterior, după consecutivitatea diminuării numărului de decedați, urmează raioanele: Briceni (192,3), Florești (189,5), Râșcani (190,7), Edineț (187,8). Cele mai mici valori au fost înregistrate în

raioanele: Soroca (177,5), Glodeni (174,9), Fălești (169,6) și respectiv rn. Sângerei (152,4).

În mun. Bălți se atestă 187,5 cazuri de decese, ce este cu circa 21 la sută mai înaltă decât cea înregistrată în mun. Chișinău și cu circa 18% mai înaltă față de valorile înregistrate în municipiile republicii.

Total pe raioane RDN au fost înregistrate 185,1 cazuri la 100 mii locuitori, ce este cu circa 15% mai înaltă față de RD Centru (156,7/100000) și cu circa 10% mai înaltă față de RD Sud (167,3/100000).

Total pe municipiile republicii s-au înregistrat 159,4 cazuri, iar la nivel republican respectiv 167,0 cazuri. Este important de remarcat că pe teritoriul mun. Chișinău s-a înregistrat cel mai mic grad de mortalitate prin tumori maligne (154,2/100000).

Un loc de frunte ocupă mortalitatea prin *bolile sistemului digestiv*, cu valoarea medie de 89,7/100000, ce constituie circa 7% din numărul total de decese.

Este important de remarcat, că comparativ cu zona de centru și sud a republicii, mortalitatea prin bolile sistemului digestiv este mai scăzut de circa 1,5 ori față de RD Centru (134,6/100000) și 1,14 ori față de RD Sud (106,9/100000).

Cele mai înalte valori au fost înregistrate în: rn. Drochia cu 109,5 cazuri la 100 mii locuitori; rn. Fălești – 106,7 și rn. Ocnița – 103,9. Cel mai scăzut grad de mortalitate prin maladiile respective sunt înregistrate în raioanele: Glodeni (85,1), Sângerei (75,4) și Dondușeni (74,2).

În mun. Bălți mortalitatea prin bolile digestive sunt cu 15% mai înalte față de RDD mun. Chișinău și cu 4 la sută față de media pe municipii.

Cea mai mică rată din subdiviziunile supuse analizei a mortalității prin bolile digestive s-a înregistrat în RDD mun. Chișinău și se estimează la 61,3 cazuri la 100 mii locuitori, care poate fi utilizat ca martor. La nivel republican acest indice se majorează până la 101,3/100000.

Locul IV în structura mortalității generale le ocupă *mortalitatea cauzată de traume și otrăviri*, cu valoarea medie de 80,94/100000 și constituie circa 6 la sută din numărul total. Cele mai înalte valori s-au înregistrat în raioanele: Florești (99,7), Râșcani (96,6) și Dondușeni (97,0). Pe când în raioanele: Soroca (77,4), Sângerei (74,1) și Fălești (65,6) se manifestă cele mai mici valori.

Media deceselor din cauza traumelor și otrăvirilor în mun. Bălți constituie 55,6; total pe municipiile republicii (51,2), total pe raioanele din RDN (80,9), în

RDD mun. Chişinău s-a estimat cu 50,3 cazuri; iar media totală pe republică constituie 78,3/100000.

Mortalitatea cauzată de *bolile sistemului respirator* se plasează stabil pe locul V, înregistrând 65,1 cazuri la 100 mii locuitor, ce constituie 5 la sută din numărul total de decedaţi. Raioanele cu cele mai înalte valori a mortalităţii prin bolile sistemului respirator au fost înregistrate în raioanele: Briceni (110,6), rn. Drochia (105,9); rn. Donduşeni (100,2); iar cele mai mici valori în: rn. Ocniţa (59,7); rn. Floreşti (54,5) şi rn. Sângerei (22,1); pe când în mun. Bălţi constituie 36,0 cazuri de deces la 100 mii locuitori.

În concluzie se poate conchide, că cauza principală de deces, în toate subdiviziunile expuse analizei, rămân a fi *bolile sistemului circulator, tumorile maligne, traumele şi otrăvirile*, fiind urmate de *bolile digestive* şi cele ale *sistemului respirator*.

Concluzii

1. Este stabilită dinamica mortalităţii generale a populaţiei din RDN, cu valoarea de 1285,3 cazuri de decese la 100 mii locuitori. Micşorarea treptată a numărului de decese pe raioane are loc în următoarea consecutivitate: Donduşeni 1683,7/100000, Briceni (1487,0), Râşcani (1438,7), Edineţ (1435,4), Drochia (1393,2), Ocniţa (1387,5), Floreşti (1375,9), Soroca (1254,7), Sângerei (1106,8) şi mun. Bălţi (890,4).

2. Principalele cauze de deces a populaţiei din RDN a republicii sunt bolile: *sistemului circulator, tumorile maligne, sistemului digestiv, traumele şi otrăvirile* şi ale *sistemului respirator*.

3. Graţie faptului că mortalitatea medie generală pe perioada cercetată şi mortalitatea cauzată de diferite tipuri de boli, supuse studiului, pentru RDD Chişinău au cele mai mici valori, se propune, ca, aceste date să fie acceptate ca punct de referinţă în studiul dinamicii mortalităţii generale şi mortalităţii cauzate de diverse boli.

Bibliografie

1. Bodrug, Nicolae. *Unele aspecte ale mortalităţii populaţiei din municipiul Bălţi*. „Ştiinţa în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, conferinţă ştiinţifică naţională cu participare internaţională. Conf. şt. naţională cu participare internaţ. „Ştiinţa în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme,

perspective”, (ed. a 4-a), Bălți: S. n., 2020 (Tipogr. „Indigou Color”). pp. 265–268. ISBN 978-9975-3382-6-4;

2. Bodrug, N.; Bulimaga, C. *Unele aspecte ale sănătății populației din regiunea de dezvoltare, economică centru a Republicii Moldova în relație cu mediul*. Culegere de mat. ale conf. naț. cu participare internaț., „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”: (Ed. a 2-a), Bălți (Tipogr. "Foxtrot"). pp. 154–158. ISBN 978-9975-89-029-8;

3. Bulimaga, C., Bacal, P., Hachi, M., Mogildea, V., Jeleapov, A. *Materiale și metode de cercetare*. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. pp. 6–9. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3482-3-2;

4. Bulimaga, C., Certan, C., Grabco, N., Portarescu, A. *Estimarea masei vegetale supraterane a stratului ierbos în ecosistemul urban Bălți, ecosistemele suburbane Ghindești și Mărculești din raionul Florești*. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova, pp. 50–52. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3482-3-2,

5. Mogildea V., Bulimaga C., Jeleapov, Burduja D. *Sursele de impact asupra resurselor de apă*. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova, pp. 101–111. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3482-3-2;

6. Bulimaga, C. *Impactul și gestionarea deșeurilor*. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. pp. 112–113. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3482-3-2;

7. Bodrug, N., Bunduc, P. *Starea de sănătate a populației*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. Tipografia „Impressum”. Chișinău 2020, pp.61–66. ISBN 978-9975-3482-6-3<

8. Ministerul Sănătății. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova, anul 2011. Chișinău 2012. <http://ms.gov.md/public/info/analiza/statistics/2011>. Accesat în septembrie a. 2012;

9. Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2013. Chișinău 2014. <http://ms.gov.md/date-statistice-anul-2013#>. Accesat în octombrie a. 2014;

10. Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2014. Chișinău 2015.

http://www.ms.gov.md/sites/default/files/indicatori_preliminari_in_format_prescurtat_privind_sanatatea_populatiei_si_activitatea_ims_2014-2015.pdf. Accesat în octombrie a. 2015;

11. Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2016. Chișinău 2017.

http://www.ms.gov.md/sites/default/files/indicatorii_preliminari_privind_sanatatea_populatiei_si_rezultatele_de_activitate_ale_institutiilor_medico-sanitare_anii_2015_si_2016.pdf. Disponibil a. 2017;

12. Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale. Agenția Națională pentru Sănătate Publică. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2019. Chișinău 2020. <https://ansp.md/>. Disponibil a. 2020.

STRUCTURA COMUNITĂȚILOR DE MAMIFERE MICI DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU ÎN PERIOADA REPRODUCTIVĂ

CARAMAN Natalia
Institutul de Zoologie

Rezumat: În rezultatul cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2008-2020 au fost semnalate în ecosistemele urbane 3 specii de insectivore și 16 specii de rozătoare. Abundența speciilor a variat de la 4,1%, până la 65,6% în diferite tipuri de ecosisteme. Coeficientul de capturare a variat în diverse biotopuri între 1% și 9%. O abundență majoră în biotopurile cercetate au avut-o speciile genului *Apodemus* (de la 1,6% până la 27%), iar cel mai mic indice de capturare l-a avut speciile sibile ale gen. *Microtus* a câte 0,05%.

Summary: As result of the studies conducted during the years 2008-2020 were reported 3 species of insectivores and 16 species of rodents. Abundance ranged from 4.1% to 65.6% in different types of ecosystems. The capture coefficient varied in various biotopes between 1% and 9%. A major abundance had the species of the genus *Apodemus* (from 1.6% to 27%), and the lowest capture index was the sibling species of the genus *Microtus* of 0.05%.

Introducere

În ultimul deceniu au loc procese intense de antropizare a ecosistemelor adiacente urbelor datorită extinderii localităților urbane, defrișării terenurilor, construcției drumurilor, dezvoltării turismului care cauzează formarea multor zone recreaționale în mediul natural. Fauna urbană este de o importanță deosebită în menținerea echilibrului ecologic în ecosistemele puternic antropizate. Mamiferele mici sunt un component indispensabil al faunei ecosistemelor urbane și pot servi ca indicatori ecologici ai stabilității ecosistemelor urbane. În secolul trecut există doar câteva studii privind fauna urbană a mamiferelor mici, unde sunt menționate 4 specii de insectivore și 8 specii de rozătoare [1]. După anul 2000 studiile faunistice ale mamiferelor mici din mun. Chișinău au fost mai intense. Astfel, au fost efectuate cercetări în pădurile din municipiu și împrejurimi [2, 3], precum și în diverse tipuri de biotopuri mai mult sau mai puțin antropizate ale mun. Chișinău [4, 5, 6, 7, 8]. În aceste lucrări se menționează că ecosistemele urbane sunt populate de 11 specii de rozătoare și trei specii de insectivore din trei grupe ecologice:

sinantrope, hemisinantrope și exoantrope, au fost elucidate unele particularități ecologice ale speciilor sinantrope.

În rezultatul acestor studii au fost elucidate componența specifică și diversitatea faunei de mamifere mici din teritoriile selectate.

Scopul lucrării a fost analiză complex-ecologică, evaluarea dinamicii densității anuale și multianuale cu evidențierea dominanței, diversității în diferite tipuri de biotopuri în perioada reproductivă a mamiferelor mici din mun. Chișinău, care este o zonă cu activitate recreațională intensă,

Materiale și metode de cercetare

La baza lucrării stau studiile efectuate în perioada de primăvara anilor 2008-2020 în diferite tipuri de biotopuri ale municipiului Chișinău. Au fost selectate următoarele tipuri de biotopuri: pădure, liziera pădurii cu fâșie forestieră cu microgunoiște, perdea forestieră, agrocenoză (pârloagă, pajiște, lanuri, livezi), și biotop palustru

Date despre structura și densitatea populațiilor a mamiferelor mici au fost obținute folosind metoda colectării materialului pe terenurile de probă în curs de 4-5 zile în perioada reproductivă cu ajutorul capcanelor amenajate în linii a câte 25 bucăți cu intervalul dintre capcane de 5 m și dintre linii de 20 m. În calitate de momeală a fost folosită pâinea neagră îmbibată în ulei de floarea soarelui nerafinat. Toate animale capturate au fost identificate.

Cercetările s-au efectuat în 5 tipuri de biotopuri: pădure, liziera pădurii, perdea forestieră, biotopul de agrocenoză și biotop palustru. În biotopul liziera pădurii au intrat și biotopurile de fâșie forestieră cu microgunoiștile. Iar în biotopul de agrocenoză în au fost incluse mai multe tipuri de biotopuri ca: pârloagă, pajiște, culturi de grâu, livezi prelucrate, cât și cele neprelucrate.

În analiza ecologică a comunităților de mamifere mici a fost calculați indicii: abundența și coeficientul de capturare.

Rezultate și discuții

Pe parcursul perioadei de studiu în ecosistemele urbane au fost evidențiate 16 specii de rozătoare și 3 de insectivore. Speciile de rozătoare semnalate vizual au fost *Sciurus vulgaris* și *Nannospalax leucodon*, iar dintre insectivore *Erinaceus roumanicus* și *Talpa europaea*. Celelalte 12 specii colectate aparțin la 3 familii: Gliridae (*Dryomys nitidula*, *Muscardinus avellanarius*), Cricetidae (*Microtus*

arvalis, *M. rossiaerimedionalis*, și *Clethrionomys glareolus*) și Muridae (*Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*). Din familia Soricidae a fost semnalată în perioada cercetării o singură specie *Sorex minutus*.

În urma analizei abundenței totale pentru anii 2008-2020 pe biotopuri s-a constatat că biotopul cu cea mai bogată faună de mamifere mici a fost biotopul de pădure, având o abundență de 65,6%, urmat de liziera pădurii cu abundența de 14,8%, iar biotopul palustru a avut o abundență de 10,7%. O abundență mai mică au avut-o perdelele forestiere cu 4,1% și agrocenozele cu 4,9% (fig. 1).

O abundență majoră în biotopurile cercetate au avut-o speciile genului *Apodemus*. Astfel specia *A. sylvaticus* a avut o abundență de 27%, urmată de *A. uralensis* cu 23% și *A. flavicollis* cu 18%, pe când *A. agrarius* a avut cea mai mică abundență – 1,6% din genul respectiv.

Printre Cricetidae cea mai mare abundență a fost înregistrată la specia *Clethrionomys glareolus* cu 11,5%, urmată speciile de microtine sible *Microtus arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* au avut cota de 0,8% fiecare. Abundența speciilor genului *Mus* a fost de 2,5% la *M.spicilegus* și 1,6% la *M. musculus*.

La cele 2 specii de pârși abundența a constituit 7,4% la *Muscardinus avellanarius* și 0,8% la *Dryomys nitedula*. La specia *S. minutus* abundența a constituit 1,6%.

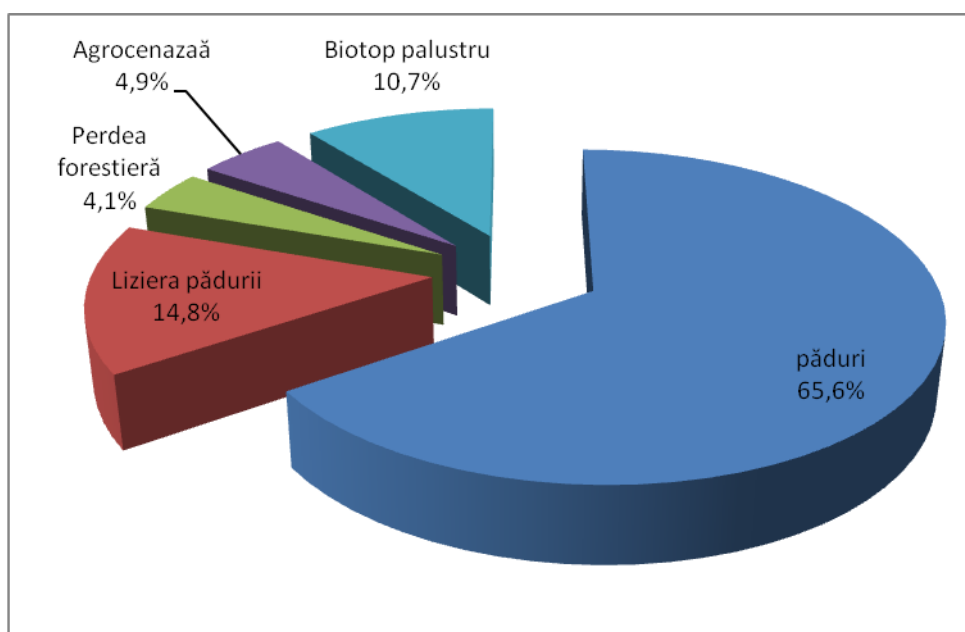


Fig. 1. Abundența rozătoarelor în biotopurile cercetate

Coeficientul de capturare în perioada de primăvară a variat diverse biotopuri între 1% și 9%, cel mai mare fiind înregistrat în biotopurile silvice cu 8,96%, urmate de perdea forestieră cu 7,93%, biotopurile palustre cu 6,25% și liziera pădurii cu 5,1%, iar cele mai mici valori ale coeficientului de capturare au fost înregistrate diverse tipuri de agrocenoze – 1,4% (fig. 2).

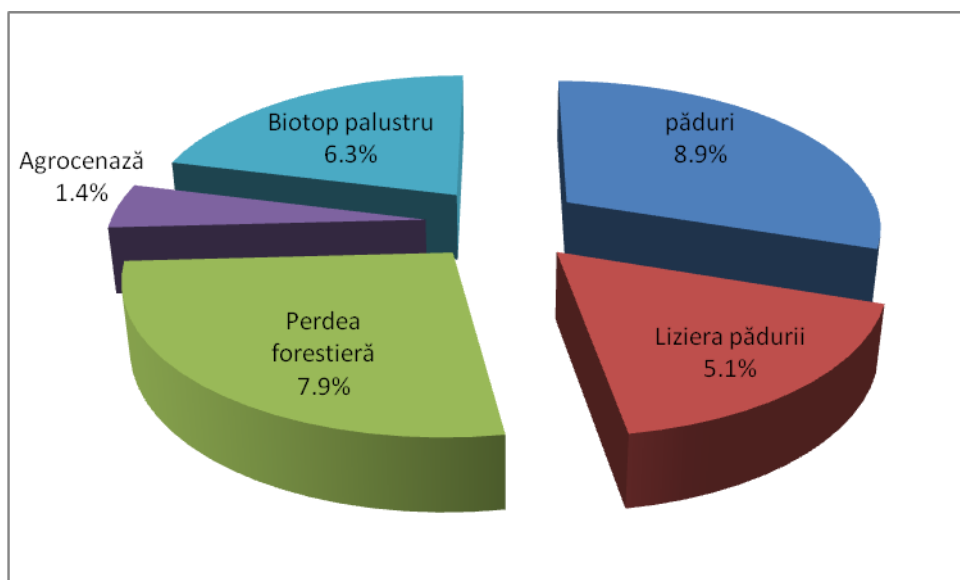


Fig. 2. Coeficientul de capturare a rozătoarelor în biotopurile cercetate

Cel mai mic coeficient de capturare l-au avut speciile *S. minutus* (0,1%), *M. avellanarius* (0,47%) și *D. nitidula* (0,05%). Acestea au fost colectate mult mai rar față de speciile de rozătoare mici, fiind mai rare și cu o abundență mult mai redusă printre mamiferele mici.

Cel mai mare coeficient de capturare l-au avut speciile genului *Apodemus*, care a variat între 1,14% la *A. flavicollis* și 1,71% la *A. sylvaticus*. La speciile genului *Mus* coeficientul de capturare a fost foarte redus și a constituit 0,16% la *M. spicilegus* și 0,1% la *M. musculus*.

Un coeficient mai mare s-a înregistrat la specia *C. glareolus* cu 0,72%, urmată de speciile sible ale gen. *Microtus* (*M. arvalis* și *M. rossiaerimedionalis*) au avut un coeficient de capturare a câte 0,05% fiecare.

Densitatea relativă scăzută în perioada de primăvară se explică prin efectivul relativ scăzut al populațiilor de mamifere mici după perioada de iernare. Densitatea începe să crească din luna mai, când apar primele generații și, la rândul lor, se implică în procesul reproductiv. În perioada de toamnă densitatea relativă a

mamiferelor mici, în special a rozătoarelor, crește de zeci de ori și poate atinge valori de peste 70% [9].

Concluzii

1. Pe parcursul perioadei de studiu în ecosistemele urbane au fost evidențiate 3 specii de insectivore (*E. roumanicus*, *T. europaea* și *S. minutus*), iar dintre rozătoare 16 specii (*N. leucodon*, *S. vulgaris*, *D. nitidula*, *M. avellanarius*, *M. arvalis*, *M. rossiaerimedionalis*, *C. glareolus*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *M. spicilegus* și *M. musculus*).

2. În urma cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2008-2020 abundență a variat de la 4,1%, până la 65,6% în diferite tipuri de ecosisteme cercetate.

3. O abundență majoră au avut-o speciile genului *Apodemus* (de la 1,6% până la 27%), pe când la celelalte specii indicele abundenței a avut valori cuprinse între 0,8% la *D. nitidula* și 11,5% la *C. glareolus*.

4. Coeficientul de capturare în perioada de primăvară a variat diverse biotopuri între 1% și 9%, cel mai mare fiind înregistrat în biotopurile silvice cu 8,96%, urmate de perdea forestieră cu 7,93%, biotopurile palustre cu 6,25% și liziera pădurii cu 5,1%, iar cele mai mici valori ale coeficientului de capturare au fost înregistrate diverse tipuri de agrocenoze – 1,4%.

5. Cel mai mare coeficient de capturare l-a avut *A. flavicollis* cu 1,14%, iar cel mai mic indice de capturare l-a avut speciile sibile ale gen. *Microtus* (*M. arvalis* și *M. rossiaerimedionalis*) – a câte 0,05% fiecare.

Bibliografie

1. Анисимов Е., Кожухарь А. Фауна городов и её охрана. Кишинев «Карта Молдовеняскэ» 1978, 56 с.

2. Nistoreanu V., Caraman N. Speciile silvicole de mamifere mici (Insectivora, Rodentia) în pădurile din apropierea mun. Chișinău. Rev. Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Ser. Științele Naturii, vol. 10(23): 97-101, 2009.

3. Caraman N., Postolachi V., Caldari V., Sitnic V., Nistoreanu V. Mammal, reptile and amphibian fauna in forest ecosystems of Chisinau city. The scientific symposium Biology and Sustainable Development. The 10th edition, program and abstracts, November 8-9, 2012 Bacau, Romania. pp. 25-26.

4. Vasilascu N., Nistoreanu V., Bogdea L., Postolachi V., Larion A., Caraman N., Crudu V., Caldari V. Diversity and ecological peculiarities of terrestrial

vertebrate fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, 2013, p.219-226.

5. Caraman N., Nistoreanu V. Distribuția biotopică a mamiferelor mici din localitatea Vadul-lui-Vodă. “Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospects”, international symposium. Chișinău 2017. Pp. 381-382.

6. Caraman N. Analiza ecologică a mamiferelor mici din localitatea Vadul-lui-Vodă, mun. Chișinău. “Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы”, международная конференция. Тирасполь, 2017 сс. 160-164.

7. Caraman N., Nistoreanu V., Caldari V., Sîtnic V. Speciile de rozătoare din biotopurile puternic antropizate ale localității Bacioi, mun. Chișinău. The National Conference with International Participation Life sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business community. October 21-22, 2019 Chisinau, Republic of Moldova. P. 124.

8. Nistoreanu V. Mamiferele insectivore (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) din R. Moldova. Chișinău 2019, p.184.

9. Tikhonova G., Tikhonov I., Kotenkova E., Munteanu A., Uspenskaya I., Konovalov Yu., Burlaku V., Kiku V., Georgitsa S., Karaman N., Nistoreanu V., Maltsev A. Comparative Analysis of Small Mammal Communities in Chisinau and Yaroslavl, Two European Cities Located in Different Biomes. *Russian Journal of Ecology*, 2012, Vol. 43, No. 3, pp. 236–242.

SPECIILE DE TABANIDAE (INSECTA: DIPTERA) VECTORI AI AGENȚILOR PATOGENI

CEBOTARI Cristina, BUȘMACHIU Galina
Institutul de Zoologie

Rezumat: Tabanidele sunt insecte hematofage care cauzează mușcături dureroase și iritație în locul înțepăturilor la mamifere și păsări. Ele sunt, vectori ai agenților patogeni, printre care sunt viruși, bacterii, protozoare și helminți la animale. Cu toate acestea, tabanidele din Republica Moldova sunt slab studiate. Lucrarea include unele specii de tabanide din colecția Muzeului de Entomologie, particularitățile morfologiei, biologiei și a ciclului lor de viață, lista celor mai periculoși agenți patogeni și a bolilor provocate de ei.

Cuvinte cheie: Tabanidae, vectori, agenți patogeni, riscuri, combatere.

Abstract: Tabanids are hematophagous insects that bite painfully and cause irritation to mammals and birds. They are vectors of pathogens in animals, including viruses, bacteria and parasites. However, the species and distribution of Tabanidae in the Republic of Moldova are poorly studied. The paper includes species of tabanids from the collection of the Museum of Entomology, particularities of their morphology, biology and life cycle, list of pathogens and caused diseases.

Keywords: Tabanidae, vectors, pathogens, risks, control.

Introducere

Familia Tabanidae (Ordinul: Diptera) grupează unele dintre cele mai mari diptere, care au un zbor zgomotos și include aproximativ 4300 de specii care fac parte din 137 de genuri cu o largă răspandire la nivel mondial [12]. Familia include patru subfamilii, care la rândul lor sunt separate în triburi: Chrysopsinae, Pangoniinae, Sepsidinae și Tabaninae [9, 19]. Majoritatea speciilor de tabanide, importante din punct de vedere economic, fac parte din subfamilia Chrysopsinae, în special din genurile *Chrysops* și *Tabaninae* [20].

Insectele din familia Tabanidae sunt denumite în popor muște-cal, dar au și câteva denumiri vernaculare precum: tăuni, muște de elefant, muște de bivoli (genul *Haematopota*), muște de căprioare (genul *Chrysops*) și puncte verzi (genul *Tabanus*) [13] au dimensiuni relativ mari cum de exemplu muștele calului (10-30 mm), în timp ce muștele căprioarelor sunt mai mici (6-13 mm) [6].

Femelele sunt considerate nocive pentru oameni și animale din cauza comportamentu lor: ele nu numai atacă mușcând persistent și dureros, dar sunt și vectori biologici sau mecanici pentru mai mulți agenți patogeni, viruși, bacterii, protozoare și helminți [10].

Transmiterea biologică are loc atunci când agentul patogen se reproduce sau se dezvoltă în interiorul muștei, care este gazda intermediară a agentului, fiind ulterior transmis prin mușcătură. Transmiterea mecanică are loc prin intermediul secrețiilor aparatului bucal al muștei [20]. Tabanidele sunt printre cele mai importante diptere hematofage responsabile de transmiterea mecanică și au toate caracteristicile necesare pentru aceasta, schimbă mereu gazdele, sunt foarte mobile și sunt înzestrate cu un aparat bucal înțepător [3,12].

Există multe specii de insecte hematofage care atacă omul, dar vectori dovediți al bolilor umane sunt speciile din genul *Chrysops*, care sunt gazda intermediară a nematodului *Loa loa*, transmis oamenilor în timpul mușcăturii [13].

Tabanide pot avea un impact economic negativ asupra activităților în aer liber, pot afecta turismul și agricultura. Ca exemplu sunt atacurile tabanidelor asupra vitelor care provoacă pierderi în greutate și în producția de lapte [13]. În Europa și Asia, în ultimii zece ani, au fost raportate focare de anemie infecțioasă și besnoitioza bovină, apariția cărora este rezultatul activității tabanidelor ca vectori mecanici [1, 21]. Răspândirea acestor boli este greu de controlat, în prezent nu există măsuri adecvate de control pentru reducerea lor [12].

În Republica Moldova tabanidele sunt slab studiate. În 2010 au fost publicate speciile *Haematopota pluvialis* (Linnaeus, 1758) și *Tabanus bovinus* (Linnaeus, 1758) colectate din bazinul Nistrului și a Prutului [23], iar în 2020 au fost citate încă 4 specii: *Hybomitra solstitialis*, *Tabanus autumnalis*, *Tabanus bromius* și *Tabanus tergustinus* [7].

În volumul Insecte publicat în 1983 pentru Republica Moldova sunt indicate 30 de specii din familia Tabanidae, fără a fi prezentată lista speciilor [22].

Scopul acestei lucrări a fost inventarierea speciilor de tabanide din colecție și evidențierea efectelor lor directe și indirecte ca vectori ai agenților patogeni.

Materiale și metode de cercetare

Studiul a fost efectuat asupra exemplarelor de tabanide, care au fost colectate între anii 1960 –1978, montate și păstrate în colecția Muzeului de Entomologie a Institutului de Zoologie. Exemplarele depozitate în colecție au fost capturate de:

M. Cernogorencu, S. Plugaru, B. Verșceaghin și R. Stepanov în 7 localități din Republica Moldova: Copanca, Leușeni, Logănești, Mereșeni, Micleușeni, Ivancea, Cornești și o localitate din Rusia - Kamenușka (Каменúшка). Exemplarele sunt depozitate în cutiile 162 și 245 din muzeu, lista cărora este prezentată în Tabelul 1 în ordine alfabetică.

Rezultate și discuții

În colecția Institutului de Zoologie sunt depozitate 3 genuri din familia Tabanidae - *Haematopota*, *Hybomitra* și *Tabanus*, cu un total de opt specii și 147 exemplare. Cu o singură specie este reprezentat genul *Haematopota*, cu 3 specii genul *Tabanus* și 4 specii genul *Hybomitra*. În premieră pentru Republica Moldova este citată specia *Hybomitra ukrainica*, marcată cu asterisc (*) în Tabelul 1.

Tabelul 1. Speciile de Tabanidae din colecția Muzeului de Entomologie

Gen	Specie	Cutia	Localitate	Ex.	Data	Colectat
Familia Tabanidae						
<i>Haematopota</i>	<i>Haematopota pluvialis</i> (Linnaeus, 1758)	245	Copanca	5	08.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	09.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	19.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Mereșeni	1	15.V.1969	S. Plugaru
		245	Logănești	5	14.V.1969	S. Plugaru
		245	Logănești	3	15.V.1969	S. Plugaru
		245	Logănești	2	14.IV.1969	S. Plugaru
		245	Leușeni	1	04.V.1966	B. Verșceaghin
<i>Hybomitra</i>	<i>Hybomitra solstitialis</i> (Meigen, 1820)	245	Copanca	4	19.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	08.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	23.VI.1961	M. Cernogorencu
	<i>Hybomitra tarandina</i> (Linnaeus, 1758)	162	Каменúшка	1	30.VI.1960	R. Stepanov
	<i>Hybomitra distinguenda</i> (Verrall, 1909)	162	Каменúшка	1	30.V.1961	R. Stepanov
	* <i>Hybomitra ukrainica</i> (Olsufjev, 1952)	162	Ivancea	1	21.VI.1978	R. Stepanov
<i>Tabanus</i>	<i>Tabanus autumnalis</i> (Linnaeus, 1761)	245	Copanca	16	08.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Micleușeni	1	28.VI.1974	S. Plugaru
		245	Micleușeni	1	11.VII.1974	S. Plugaru
		245	Micleușeni	1	27.VI.1974	S. Plugaru
		245	Micleușeni	1	26.VI.1974	S. Plugaru
		245	Micleușeni	1	01.VII.1974	S. Plugaru
		162	Ivancea	1	20.VI.1976	R. Stepanov
		162	Ivancea	1	20.VI.1976	R. Stepanov
		162	Ivancea	1	06.VII.1976	R. Stepanov

	<i>Tabanus bromius</i> (Linnaeus, 1758)	245	Cornești	33	08.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Cornești	1	25.VI.1974	S.Plugaru
		245	Cornești	1	05.VI.1974	S.Plugaru
		245	Micleușeni	1	01.VII.1974	S.Plugaru
		245	Copanca	1	19.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	20.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	21.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	22.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	23.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	1	08.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	2	19.VI.1961	M. Cernogorencu
	<i>Tabanus tergestinus</i> (Egger, 1859)	245	Copanca	9	08.VI.1961	M. Cernogorencu
		245	Copanca	16	08.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Cornești	6	31.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Cornești	1	09.VII.1961	M. Cernogorencu
		245	Cornești	19	08.VII.1961	M. Cernogorencu

Morfologia și biologia tăunilor adulți

Adulții sunt insecte diurne cu un aspect specific, având corp puternic și ochi mari strălucitori. Culorile ochilor și dungile de pe corp oferă caracteristici taxonomice ușor de identificate [14].

La tabanide există un dimorfism sexual bine diferențiat. Femelele au un aparat bucal bine dezvoltat capabil să taie pielea animalelor ca o sabie pentru a ajunge la vasele sangvine. Ele înțepă cu trompa lor puternică provocând durere și răni vizibile la păsări și mamifere, în timp ce masculii au un aparat bucal asemănător țânțarilor cu care consumă suc de legume sau nectar.

Masculii sunt holoptici având cei doi ochi aranjați alături, aproape uniți în față, iar femelele sunt dicoptice adică au ochi care sunt localizați separat și simetric în fiecare parte a capului [20].

Antenele tabanidelor sunt împărțite în trei părți: tulpină, pedicel și flagel, cu patru până la opt flagelomeri și au o importanță majoră în taxonomie, pentru clasificare și determinarea speciilor. Ele sunt principalele organe care îndeplinesc funcțiile olfactive în identificarea gazdei. Unii receptori olfactivi sunt prezenți și pe palpii maxilari [17].

Aparatul bucal al femelelor constă din labrul dorsal nepereche, hipofaringele nepereche, mandibulele pereche, maxilarele pereche compuse din palpi și lacini și labiul ventral nepereche cu labelul distal. Palpii și labiul nu sunt de tip mușcător. Pentru hrănirea cu sânge sunt utilizate mandibulele și maxilarele puternice care taie

pielea într-un mod asemănător foarfecelor și care împreună cu labrumul și hipofaringele străpung pielea și capilarele subcutanate. Saliva este introdusă în rană prin deschiderea canalului salivar la vârful hipofaringelui și sângele este extras în canalul alimentar [20].

Toracele este dur, cu lobi proeminenți și mușchi puternici ai aripilor [19]. Majoritatea speciilor au aripi transparente sau cu nuanțe cenușii sau maronii, cu toate acestea unele specii au aripi parțial sau total întunecate oferind caracteristici utile pentru identificare. Aripile speciilor din genul *Haematopota* sunt înzestrate cu pete sau rozete de pigment [19]. Culoarea picioarelor variază în dependență de specie, care uneori este folosită pentru identificare [20]. Abdomenul tabanidelor este la fel de lat ca toracele și de obicei posedă semne caracteristice cu dungi maronii, măslinii și galbene-crem [20].

Ciclul de viață și reproducerea (fig. 1)

Femelele depun 100-800 de ouă într-o singură pontă. Embriogeneza necesită de la două până la 21 de zile, în funcție de specie și de condițiile climatice [16].

Larvele tabanidelor pot să se dezvolte într-o mare varietate de biotopuri, separându-se în trei grupuri morfo-ecologice: specii reofile și subreofile prezente în râuri și în cursul apelor, hidrobionți care populează apele cu cursul lent sau cele stagnante din zonele litorale și edafobionți care trăiesc în solul de pădure departe de bazinele acvatice [2].

Larvele tăunilor sunt prădători activi, se hrănesc cu viermi și larvele altor specii de Diptera și sunt în unele cazuri canibale. La unele specii stadiul de larvă poate dura de la doi până la trei ani. Pupa se instalează în locuri uscate; dezvoltarea ei durează de la una până la trei săptămâni [2].

Majoritatea speciilor din zonele temperate au o generație pe an, pe când unele specii tropicale prezintă până la 3 generații pe an. Raportul de sex este de aproximativ 1:1, masculii apar mai devreme decât femelele. Longevitatea adulților este de aproximativ două sau trei săptămâni, fiind scurtă în raport cu durata stadiului larvar [6].

Agenți patogeni transmiși de Tabanidae

Femelele de tăuni sunt periculoase pentru animale, uneori oameni și acțiunează ca vectori ai mai multor agenți patogeni: viruși, bacterii, protozoare și helminți [10]. Descrierea succintă a unor boli transmise de tăuni, care, în urma

globalizării și schimbărilor climatice pot fi depistați și în Republica Moldova este prezentată mai jos.

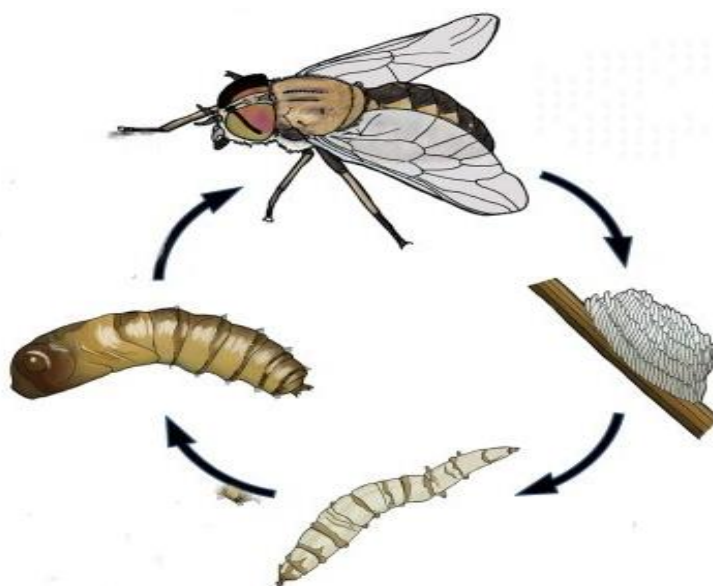


Fig. 1. Ciclul de viață a muștelor din familia Tabanidae
(după Baldacchino F., Bosco G)

Virusul anemiei infecțioase ecvine (EIAV)

Anemia infecțioasă ecvină (EIAV), cunoscută și sub denumirea de febră de mlaștină, este o boală cauzată de virusul anemiei infecțioase ecvine transmise cabalinelor. EIAV are o distribuție largă la nivel mondial, considerat endemic pentru America de Sud și Africa, dar în prezent, focare de EIAV au fost raportate în Europa și Asia, chiar și în România [21]. Transmiterea are loc mecanic, în timpul înțepăturii, după care animalele infectate devin factori majori în transmiterea virusului. Vectori primari ai EIAV sunt considerați tăunii din genurile *Chrysops*, *Hybomitra* și *Tabanus* [15].

Bacillus anthracis (Cohn 1872)

Antraxul este o boală infecțioasă acută cauzată de bacilul *B. anthracis*. Cel mai frecvent, antraxul apare la mamiferele erbivore (bovine, ovine, caprine), dar poate să apară, de asemenea, accidental și la om, după contactul cu animalele infectate. Rolul potențial al insectelor în răspândirea infecției de antrax a fost confirmat de mai mulți cercetători [11]. Dipterele, în special muștele de casă, pot fi doar purtători de spori, în timp ce tăunii hematofagi printre care *Tabanus* sp., *Haematopota pluvialis*, *Chrysops* sp. pot acționa ca vectori mecanici, transmițând boala în timpul mușcăturii [12].

Besnoitia besnoiti (Franco and Borges, 1916)

B. besnoiti este un parazit care provoacă besnoitioză în special la bovine [1]. Besnoitoza bovină este răspândită pe scară largă și a fost recunoscută ca o boală care reapare în Europa datorită unui număr crescut de cazuri și a unei expansiuni geografice [1]. Transmisia mecanică a bacteriei bezontiozei între vite a fost demonstrată prin intermediul tăunilor africani *Atylotus nigromaculatus* (Ricardo, 1900) și *Tabanocella denticornis* (Wiedemann, 1828). Parazitul poate supraviețui aproximativ 24 de ore în aparatul bucal al tabanidelor [4].

În afară de bolile enumerate mai sus extrem de periculoase și transmise de tăuni sunt un șir întreg de agenți patogeni [20], printre care putem menționa nematodul *Elaeophora schneideri* Wehr & Dikmans, 1935 transmis de speciile din genurile *Hybomitra* și *Tabanus* [8], virusii de encefalită și de leucoză a bovinelor transmiși de *Tabanus flavicornis* Schuurmans Stekhoven, 1926 și *Tabanus* sp. [5] etc.

Metodele de combatere. Una din cele mai eficiente metode de combatere a tăunilor, existente în natură, sunt păsările. O singură specie de *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) consumă în jur de 80 de familii de insecte în sezonul de reproducere, printre care sunt și tabanidele. Nu degeaba strămoșii noștri protejau cuiburile de rândunici și chiar creau toate condițiile pentru ca aceste păsări să cuibărească pe lângă casele lor.

Concluzii

Tabanidele sunt niște diptere cu un potențial deosebit de dăunare la mamifere, păsări și om. Prin capacitatea lor de a transmite bacterii, virusuri, protozoare și helminți aceste insecte aduc prejudicii grave oamenilor și animalelor, iar în consecință și economiei în general.

Pe lângă speciile existente în țară, în urma globalizării și a schimbărilor climatice înregistrate în ultimile decenii, tot mai multe specii de insecte invazive, potențial periculoase, pătrund pe teritoriul Republicii Moldova, punând în pericol viața și bunăstarea oamenilor.

Studiul realizat a demonstrat importanța și necesitatea efectuării studiilor aprofundate în domeniul diversității tăunilor din țară, elucidarea agenților patogeni transmiși de ei, dar și nu în ultimul rând necesitatea dezvoltării măsurilor de control pentru reducerea efectelor nocive.

Studiul a fost efectuat în cadrul Programului de Stat N. 20.80009.7007.02.

Bibliografie

1. Alvarez-García G., Frey C.F., Mora L.M., Schares G., 2013. *A century of bovine besnoitiosis: an unknown disease re-emerging in Europe*. În: Trends Parasitol, 2013.Nr.29.p. 407-415.
2. Andreeva V. R. *On ecologo-morphological typing of tabanid larvae (Diptera, Tabanidae)*. În: Entomol. Rev. 1982.Nr.64. p.49–54.
3. Baldacchino F., Gardès L., De Stordeur E., Jay-Robert P., Garros C., *Blood-feeding patterns of horse flies in the French Pyrenees*. În: Vet. Parasitol. 2013.Nr.199.p. 283–288.
4. Bigalke R.D. *New concepts on the epidemiological features of bovine besnoitiosis as determined by laboratory and field investigations*. În: Onderstepoort J. Vet. 1968.Nr.35. p.3–137.
5. Buxton B.A., Hinkle N.C., Schultz R.D., *Role of insects in the transmission of bovine leukosis virus: potential for transmission by stable flies, horn flies, and tabanids*. În: Am. J. Vet. Res. 1985.Nr. 46.p. 123–126.
6. Chvála M., Lyneborg L., Moucha J., *The horse flies of Europe (Diptera, Tabanidae)*. Copenhagen :Entomological Society of Copenhagen. 1972.499 pp.
7. Cebotari C., Buşmachi G., 2020. *Dipterele (INSECTA) din colecția Muzeului de Entomologie a Institutului de Zoologie*. În: Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 341.p.127-136.
8. Clark G.G., Hibler C.P., 1973. *Horse flies and Elaeophora schneideri in the Gila National Forest*. În: New Mexico. J. Wildl. Dis. Nr.9.p. 21–25.
9. Coscarón S., Philip C.B. *A revision of Mycteromyiini (“genus Mycteromyia” of authors), a new tribe of neotropical horse flies (Diptera: Tabanidae)*. În: Proc. Calif. Acad. Sci. 1979. Nr.41.p.427–452.
10. Dounia Ze., Zihad B., Gérard D., Zuhair S. *Horse flies and their seasonal abundance in El Tarf Province of northeastern Algeria*. În: J.Vector. Ecol. 2018. Nr.43.p.305-3011.
11. Fasanella A., Galante D., Garofolo G., Jones M.H. *Anthrax undervalued zoonosis*. În: Vet. Microbiol. 2010.Nr.140. p. 318–331.
12. Foil L.D., Gorham J., 2000. *Mechanical transmission of disease agents by arthropods*. In: Eldridge, B.F., Edman, J.D. (Eds.), Medical Entomology. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 461–514.
13. Goodwin J.T., Drees B.M. *The horse and deer flies (Diptera:Tabanidae) of Texas*. În: Southwestern Entomol. 1996. Nr.20. 140 p.

14. Ivanov V.P. *Investigation of the sensory organs of the horseflies Hybomitra bimaculata and Tabanus bovinus (Diptera: Tabanidae) by scanning electron microscope.* In: Parazitologiya. 2007. Nr.41. p.372–380.
15. Konstantinov S.A., 1993. *The attack distance and the range and nature of the daily flight dispersion of horseflies in the genus Hybomitra (Diptera: Tabanidae).* In: Parazitologiya .Nr.27.p. 419–426.
16. Leclercq M. *Révision systématique et biogéographique des Tabanidae paléarctique.* In: Tabaninae. Mém. Mus. R. His. Nat. Belg. 1967. Nr.2.p. 1-137.
17. Mackerras I.M., *The classification and distribution of Tabanidae (Diptera)* In: General review. Aust. J. Zool. 1954. Nr.2, p.431–454.
18. Maresca C., Scocci E., Faccenda L., Zema J., Costarelli S. *Equine infectious anemia: active surveillance in Central Italy 2007–2009.* In: J. Equine Vet. Sci. 2012. Nr.32.p596–598.
19. McKeever S., French F.E., *Comparative study of adult mouthparts of fifty-two species representing thirty genera of Tabanidae (Diptera).* In: Mem. Entomol. Int. 1999.Nr. 14.p. 327–353.
20. Mullens, *Horse flies and deer flies (Tabanidae).* In: Medical and Veterinary Entomology. Academic Press, San Diego. 2002. P.263– 277.
21. Yagodinsky V.N., Skvortsov B.I., 1962. *On the question of epidemiology and incidence of tick-borne encephalitis by unknown means of infection.* Avtoref. Kratk. Soobshch. Ob'edinen. 7. Sess. Inst. Polio. Virus. Entsef. AMN SSR Beloruss. Inst. Epidem. Mikrobiol. Gig. (Minsk), pp. 169–170.
22. Верецагин Б.В. Плугару С.Г. *Животный мир Молдавии. Насекомые.* Штиинца. 1983.375с.
23. Зубкова Е.И. Шубернецкий И.В. *Мониторинг малых рек и водоёмов.* Бендеры, 2010.p. 96.

DIVERSITATEA PLANTELOR MEDICINALE DIN COLECȚIILE GRĂDINII BOTANICE NAȚIONALE (INSTITUT) “AL. CIUBOTARU”

CIOCÂRLAN Nina

Grădina Botanică Națională (Institut) “Al. Ciubotaru”

Rezumat: Lucrarea prezintă date despre starea actuală a colecției de plante medicinale din Grădina Botanică Națională (Institut) “Al. Ciubotaru”, căile de mobilizare și menținere a genofondului, informații despre cele mai reprezentative genuri de plante incluse în programul de cercetare. Genofondul actual de plante medicinale însumează 302 taxoni (specii, subspecii, forme și varietăți) încadrați în 67 de familii și 171 de genuri. Cele mai reprezentative familii sunt: Lamiaceae (110 specii), Asteraceae (55), Rosaceae (25), Fabaceae (12), Scrophulariaceae (12), Apiaceae (11) și Ranunculaceae (11).

Summary: The article presents data on the current state of the collection of medicinal plants from “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute), the ways to raise and maintain the gene pool, as well as information on the most representative genera included in the research program. Recent taxonomic inventory of medicinal plants collection led to identification of 302 taxa (species, subspecies, forms and varieties) belonging to 67 families and 171 genera. The most representative families are: Lamiaceae (110 species), Asteraceae (55), Rosaceae (25), Fabaceae (12), Scrophulariaceae (12), Apiaceae (11) and Ranunculaceae (11).

Introducere

Existența sectoarelor de plante utile în grădinile botanice este necesară, în primul rând, datorită importanței științifice și economice a multor plante medicinale, dar și pentru că fiecare grădină botanică a găzduit dintotdeauna astfel de sectoare ca și una dintre prioritățile lor principale. De fapt, primele grădini botanice au fost fondate de medicii antici greci care au argumentat necesitatea existenței lor prin valoarea practică pe care o aveau, fiind în primul rând grădini de plante medicinale. În prezent, în peste 480 de grădini botanice din întreaga lume sunt înregistrate colecții de plante medicinale [6].

Colecția de plante medicinale din Grădina Botanică Națională (Institut) “Al. Ciubotaru” (GBNI), cu o lungă și bogată istorie [13, 18], în ultimele decenii a cunoscut o reală dezvoltare. Activitățile de bază sunt axate pe acumularea și întreținerea continuă a resurselor genetice de plante medicinale, cercetarea

biologiei plantelor, caracteristicile ontogenetice, obținerea rezultatelor științifice și practice pentru introducerea în cultura primară, precum și stabilirea strategiilor optime pentru protecția acestora. Întregul fond de gene al colecției servește în primul rând ca bază pentru cercetarea de introducere și multiplicare în vederea îmbunătățirii sortimentului de plante medicinale cu perspectivă de utilizare în economia națională. Cultivarea plantelor în condiții controlate permite efectuarea unui studiu complex, care favorizează evidențierea multiplelor particularități ale acestora, necesare în procesul de introducere ulterioară a lor în cultură. Astfel, în ultimii ani au fost efectuate activități de mobilizare și cercetare sub diverse aspecte (biologic, ecologic, fitochimic, agrotehnic) a unui șir de specii noi, importante din punct de vedere economic, cu perspectivă de valorificare în industriile farmaceutică, alimentară, de parfumuri și cosmetică.

Materiale și metode de cercetare

Cercetările s-au desfășurat în perioada anilor 2010-2020. Obiectul de cercetare l-a constituit genofondul de plante medicinale din colecțiile GBNI. Mobilizarea resurselor genetice de plante medicinale a fost realizată prin schimbul internațional de semințe (*Delectus Seminum*) și prin colectarea semințelor și a materialului vegetal din flora spontană. Experiențele care au vizat aclimatizarea plantelor în condiții noi de creștere au fost amplasate în câmpul experimental al colecției de plante medicinale. Observațiile fenologice și măsurătorile biometrice au fost efectuate anual pe parcursul întregii perioade de vegetație în conformitate cu lucrările metodologice utilizate pe larg în prezent [10, 15-17].

Rezultate și discuții

În decursul ultimilor ani în colecțiile GBNI a fost acumulat un impresionant număr de plante medicinale, atât specii provenite din flora spontană, cât și alohtone [4, 5]. Genofondul actual de plante medicinale însumează 302 taxoni (specii, subspecii, forme și varietăți) încadrați în 67 de familii și 171 de genuri. Predomină plantele erbacee perene, plante anuale – 34 specii, liane și arbuști medicinali – 27 taxoni. Doar în perioada 2010-2020, prin schimb internațional de semințe, colecția a fost îmbogățită cu peste 100 de taxoni primiți prin *Delectus Seminum* din 34 de grădini botanice și alte instituții științifice specializate. Același număr de specii provin din flora spontană locală. Cele mai reprezentative familii sunt: Lamiaceae Lindl. (110 specii), Asteraceae Dumort. (55), Rosaceae Juss. (25), Fabaceae Lindl.

(12), Scrophulariaceae Juss. (12), Apiaceae Lindl. (11) și Ranunculaceae Juss. (11).

Genurile cu cel mai mare număr de specii sunt următoarele: *Teucrium* L. (cu 11 specii), *Nepeta* L. (10), *Artemisia* L. (9), *Digitalis* L. (9), *Tanacetum* L. (8), *Scutellaria* L. (8), *Achillea* L. (7), *Potentilla* L. (7), *Geum* L. (6) și *Echinacea* Moench (4 sp.).

Genul ***Teucrium* L.** (familia Lamiaceae) cuprinde 260 de specii răspândite pe toate continentele, dintre care circa 50 de specii sunt distribuite în regiunea mediteraneană. Dintre speciile de *Teucrium* existente în colecțiile GBNI enumerăm: *T. polium* L., *T. chamaedrys* L., *T. hircanicum* L., *T. nuchense* K. Koch, *T. asiaticum* L., *T. creticum* L., *T. botrys* L., *T. flavum* L., *T. lucidum* L., *T. orientale* L., *T. scorodonia* L.). Speciile genului *Teucrium* se folosesc în medicina populară, în principal în tratamentul tulburărilor digestive, a problemelor respiratorii și a diverselor afecțiuni cutanate. Reprezintă surse naturale de compuși bioactivi cu efect hipoglicemiant, cicatrizant, hemostatic, diuretic, antispasmodic, antiinflamator, detoxifiant, antiseptic, purgativ, antifungic, antibacterian, antioxidant [11, 14].

Studiile farmacologice moderne sugerează că unele specii de *Teucrium* pot constitui surse naturale bogate în noi compuși chimici cu o puternică activitate anticancerigenă [11].

Genul ***Artemisia* L.** (familia Asteraceae) cu aproximativ 500 de specii, distribuite, preponderent, în emisfera nordică și zonele temperate din Europa, Asia și America, este unul dintre cele mai mari și mai răspândite genuri din familia Asteraceae. În colecția de plante medicinale a GBNI genul *Artemisia* L. este reprezentat de 9 specii (*A. abrotanum* L., *A. absinthium* L., *A. annua* L., *A. balchanorum* Krasch., *A. dracunculus* L., *A. lerchiana* Web. ex Stechm., *A. pontica* L., *A. taurica* Willd., *A. vulgaris* L.). Speciile de *Artemisia* se utilizează, în mod special, ca remediu antihelmintic, antimalaric, tonic amar, febrifug, analgezic și diuretic [12, 14]. În afară de aplicațiile terapeutice, speciile de *Artemisia* sunt utilizate în industria coloranților naturali, combaterii dăunătorilor, industria alimentară, de parfumuri și cosmetică. Unele specii (*A. abrotanum*, *A. absinthium*, *A. dracunculus*) sunt cultivate pe scară largă ca plante condimentare și medicinale. De asemenea, speciile de *Artemisia* sintetizează uleiuri esențiale care au un spectru larg de activități biologice [1].

Genul ***Digitalis* L.** (familia Scrophulariaceae) cuprinde circa 30 de specii erbacee anuale, bienale sau perene, originare din Europa, Asia Centrală și de Vest. În colecția de plante medicinale sunt incluse și se cercetează 9 specii: *D. lanata* Ehrh., *D. grandiflora* Mill., *D. purpurea* L., *D. ferruginea* L., *D. lutea* L., *D. lamarckii* Ivanina, *D. micrantha* Roth ex Schweigg., *D. laevigata* Waldst. ex Kit., *D. ciliata* Trautv.

Speciile din genul *Digitalis* L. și derivatele acestora sunt importante din punct de vedere terapeutic fiind utilizate în managementul insuficienței cardiace și a afecțiunilor cardiace asociate [2]. Sunt specii toxice și se administrează doar sub supraveghere medicală. Unele sunt specii rare și/sau amenințate cu dispariția, fiind necesară multiplicarea și conservarea lor. Specia *D. lanata* este specie rară în flora locală, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova (ed. a III-a), cu statut de specie critic periclitată [3]. Cercetările asupra speciilor de *Digitalis* cuprind studii de biologie, ecologie și fitochimie, aspecte de înmulțire, unele verigi primare de cultivare și elaborarea măsurilor de conservare pentru speciile rare.

Genul ***Tanacetum* L.** (sin. *Chrysanthemum* L., *Pyrethrum* Zinn) cuprinde aproximativ 150-200 de specii distribuite în Europa, Asia temperată, Africa de Nord și America. În colecțiile GBNI, genul *Tanacetum* este reprezentat de 8 taxoni (*T. parthenium* L., *T. boreale* Fisch. ex DC., *T. balsamita* L. var. *tanacetoides* Boiss., *T. balsamita* var. *balsamitoides* (Sch. Bip.) Grierson, *T. cinerariifolium* (Trev.) Sch. Bip., *T. vulgare* L., *T. odessanum* (Klok.) Tzvel. și *T. corymbosum* (L.) Scop.), obținuți prin schimbul de semințe cu alte instituții de profil din lume și ultimele trei specii sunt introduse în colecția de plante medicinale din flora spontană. Speciile de *Tanacetum* au fost folosite ca remedii în medicina populară din cele mai vechi timpuri în întreaga lume. Studiile recente demonstrează interesul sporit pentru speciile de *Tanacetum* datorită prezenței unui număr mare de constituenți chimici implicați în diverse activități biologice: antimicrobiană, antiinflamatoare, antibacteriană, citotoxică, antihelmintică, insecticidă, antioxidantă și anticancer [7].

Genul ***Scutellaria* L.** (familia Lamiaceae) include circa 350 de specii răspândite în Europa, America de Nord și Asia de Est. În colecția de plante medicinale a GBNI sunt introduși și cercetați 8 taxoni, reprezentanți ai genului *Scutellaria* (*S. baicalensis* Georgi, *S. altissima* L., *S. albida* L., *S. albida* ssp. *colchica* (Rech. f.) Edmondson, *S. supina* L., *S. orientalis* L., *S. alpina* L., *S. incana* Biehler) importante din punct de vedere terapeutic, dar și cu deosebită

valoare ornamentală. Mai mult de 295 de compuși chimici au fost identificați în speciile genului *Scutellaria*, în principal flavonoide și diterpene. Cercetările științifice au demonstrat că principiile active din unele specii de *Scutellaria* posedă un spectru larg de efecte terapeutice: antiviral, antimicrobian, antioxidant, antifungic, antibacterian, hepatoprotector etc. [9, 14].

Genul ***Achillea* L.** (familia Asteraceae) include circa 130 de specii native din Europa, Asia și America de Nord. În colecția de plante medicinale din GBNI sunt incluse și se cercetează următoarele specii: *A. clypeolata* Sibth. et Sm., *A. filipendulina* Lam., *A. millefolium* L., *A. nobilis* L., *A. ochroleuca* Ehrh., *A. odorata* L., *A. colina* L. Din punct de vedere etnobotanic, sunt recomandate ca remedii tonice, sedative, diuretice și carminative eficiente pentru tratamentul durerilor de stomac, inflamațiilor, hemoroizilor, febrei, flatulenței și afecțiunilor cutanate [8].

Cercetări biologice comparative se desfășoară și asupra speciilor din genurile ***Potentilla* L.** (*P. alba* L., *P. aurea* L., *P. erecta* (L.) Raeusch., *P. glandulosa* Lindl. ssp. *pseudorupestris* (Rydb.) D. D. Keck., *P. recta* L., *P. fruticosa* L., *P. nepalensis* Hook.), ***Geum* L.** (*G. canadense* Jacq., *G. japonicum* Thunb., *G. bulgaricum* Pančić, *G. aleppicum* Jacq., *G. rivale* L., *G. urbanum* L.), ***Echinacea* Moench** (*E. angustifolia* DC., *E. pallida* (Nutt.) Nutt., *E. purpurea* (L.) Moench., *E. tennesseensis* (Beadle) Small), ***Plantago* L.** (*P. asiatica* L., *P. lanceolata* L., *P. major* L., *P. sempervirens* Crantz.) și ***Leonurus* L.** (*L. japonicus* L., *L. cardiaca* L., *L. sibiricus* L., *L. turkestanicus* V.I. Krecz. et Kuprian.)

Concluzii

Genofondul actual de plante medicinale din colecțiile GBNI însumează 302 taxoni (specii, subspecii, forme și varietăți) încadrați în 67 de familii și 171 de genuri. Cele mai reprezentative familii sunt: Lamiaceae Lindl. (110 specii), Asteraceae Dumort. (55), Rosaceae Juss. (25), Fabaceae Lindl. (12), Scrophulariaceae Juss. (12), Apiaceae Lindl. (11) și Ranunculaceae Juss. (11). În perioada 2010-2020, prin schimb internațional de semințe, colecția a fost îmbogățită cu peste 100 de taxoni noi primiți prin *Delectus Seminum* din 34 de grădini botanice și alte instituții științifice specializate. Peste 30% din numărul total de specii provin din flora spontană locală.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22

Bibliografie

1. Abad M. J., Bedoya L. M., Apaza L. et al. *The Artemisia L. genus: A Review of Bioactive Essential Oils*. In: *Molecules*. 2012. vol. 17. p. 2542-2566.
2. Al-Snafi A. E. *Phytochemical Constituents and Medicinal Properties of Digitalis lanata and Digitalis purpurea - A Review*. In: *Indo Am. J. P. Sci.* 2017. Vol. 4(2). p. 225-234.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. III. Chișinău: Știința, 2015. 288 p.
4. Ciocârlan N. *Mobilization and maintenance of medicinal gene pool in the Botanical Garden (I) of ASM*. In: *Mediul ambiant*. 2013. nr. 3(69). p. 11-16.
5. Ciocârlan Nina. *Some aspects of introduction of new medicinal plants in the Botanical Garden of ASM*. International Scientific Symposium „Conservation of plant diversity”. 2012. Chișinău. p. 283-290.
6. Hawkins B. *Plants for Life: Medicinal plant conservation and Botanic Gardens*. BGCI: Richmond U. K. 2008. p. 1- 48.
7. Kumar V., Tyagi D. *Chemical composition and biological activities of essential oils of genus Tanacetum – a review*. In: *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2013. vol. 2(3). p. 159-163.
8. Saeidnia S., Gohari A., Mokhber-Dezfuli N. et al. *A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus Achillea*. In: *J. of Fac. of Pharm., Tehran Univer. of Med. Sci.* 2011. Vol. 19(3). p. 173–186.
9. Shang X. et al. *The genus Scutellaria an ethnopharmacological and phytochemical review*. In: *J. of Ethnopharm.* 2010. Vol. 128(2), p. 279-313.
10. Sparks T. H., Menzel A., Stenseth N. C. *European Cooperation in Plant Phenology*. In: *Climate Research*. 2009. vol. 39. p. 1-12.
11. Stancovic M. S., Curcic M. G., Zizic J. B. et al. *Teucrium Plant Species as Natural Sources of Novel Anticancer Compounds: Antiproliferative, Proapoptotic and Antioxidant Properties*. In: *Int. J. Med. Sci.* 2011. vol. 12(7). p. 4190-4205.
12. Willcox M. *Artemisia species: from traditional medicines to modern antimalarial and back again*. *J. Altern. Med.*, 2009. vol. 15, p. 101-109.
13. Бодруг М.В. *Дикорастущие эфирномасличные растения Молдавии*. 1993, Кишинев: Штиинца. 142 pp.
14. *Дикорастущие полезные растения России* /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА. 2001. стр. 351-353.
15. Лакин Г.Ф. *Биометрия.*: Высшая школа. 1980. 246 стр.
16. Майсурадзе Н.И. *Методика исследований при интродукции лекарственных растений* In: Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов и др. / *Лекарственное растениевод*. М. 1984. Вып. 3. 33 стр.
17. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР*. Бюл. ГБС АН СССР. 1972. вып. 113. стр. 3-8.
18. Флоря В. *Интродукция и акклиматизация растений в Молдавии*. Кишинев: Штиинца. 1987. 296 стр.

**PARTICULARITĂȚILE DEZVOLTĂRII PLANTELOR GENULUI
OCIMUM L. PE LOTUL DEMONSTRATIV-INSTRUCTIV DE PLANTE
MEDICINALE, AROMATICE ȘI CONDIMENTARE AL GRĂDINII
BOTANICE NAȚIONALE „AL. CIUBOTARU”**

DOMBROV Ludmila
Grădina Botanică Națională „Al. Ciubotaru”

Rezumat: Particularitățile morfologice și fenologice a 3 specii din genul *Ocimum* L. și a 9 varietăți și soiuri din specia *Ocimum basilicum* L. în condițiile Republicii Moldova au fost determinate. Studiul indică asupra variabilității interspecifice a acestui gen, și a variabilității intraspecifice majore a speciei *O. basilicum* L.

Abstract: The morphological and phenological particularities of 3 species of the genus *Ocimum* L. and of 9 varieties and cultivars of the species *O. basilicum* L. in the conditions of Republic of Moldova were determined. The study indicates the interspecific variability of this genus and major intraspecific variability of the species *O. basilicum* L.

Introducere

Pe terenul demonstrativ-instructiv de plante medicinale, aromatice și condimentare al Grădinii Botanice Naționale „Al. Ciubotaru” cresc peste 46 de taxoni. Cel mai reprezentativ este genul polimorf *Ocimum* L. din familia *Lamiaceae* Lindley, cu 3 specii: *O. gratissimum* L., *O. canum* Sims. și *O. basilicum* L., cu cca. 20 de varietăți și soiuri, dintre care 4 soiuri (*Purpuriu*, *Opal mini*, *Frunză verde*, *Crețișor*) obținute la Grădina Botanică, de către cercetătorii Laboratorului Resurse Vegetale [6].

Plantele din genul *Ocimum* L. sunt aromatice, datorită uleiului eteric care constă din monoterpene, sesquiterpene și fenilpropanoizi. Pe lângă calitățile organoleptice, care le fac de neînlocuit în bucătărie, plantele mai posedă proprietăți curative, utilizate în medicina populară pentru tratarea: infecțiilor tractului respirator (pneumonia), durerilor de cap, diareei, bolilor de ochi și piele, a febrei etc [1, 3].

Începând cu anul 2013, colecția a fost completată cu specii de *Ocimum* L. și varietăți, soiuri de *O. basilicum* L. În această perioadă au fost stabilite

particularitățile de dezvoltare ale plantelor genului *Ocimum* L. (cultivarea ca plante anuale, prin răsad, parametrii morfologici ai plantelor, determinarea deosebirilor morfologice principale dintre specii și dintre varietățile de *O. basilicum* L., particularitățile agrotehnice) în condițiile Republicii Moldova.

Material și metode de cercetare

Drept obiect de cercetare au servit speciile *O. gratissimum* L. (busuioc eugenolic), *O. canum* Sims. (busuioc sur) și varietățile *O. basilicum* L.: var. *difforme* (*Frunză verde*, *Crețișor*), var. *purpurescens* (*Purpuriu* și *Opal mini*), var. *citriodorum* (*Lămâiță*), var. *minimum* Mansf., var. *glabratum* Benth. (*Siam Queen*) și var. *chamaeleonicum* Alef. Experiențele au fost petrecute în colecția de plante medicinale, aromatice și condimentare începând cu anul 2013.

Plantele au fost crescute prin răsad, din semințe de reproducere locală, și obținute de pe *Delectus* (*O. gratissimum* L., *O. canum* Sims., *O. basilicum* L. var. *difforme*, var. *purpurescens*, var. *citriodorum*). Plantelor li s-au aplicat măsurări morfometrice în faza de înflorire a lăstarilor laterali. Au fost măsurate înălțimea și diametrul plantelor, lungimea și lățimea limbului foliar, lungimea pețiolului și lungimea inflorescenței. La studierea caracterelor morfologice ale *O. basilicum* L. și a variabilității lor s-a ținut cont de metodele lui Borodkin A, Ghirenko M și Ivanova K. [2,4,5].

Rezultate și discuții

Busuiocul, plantă a latitudinilor sudice, cu perioadă îndelungată de vegetație, necesită temperatură medie diurnă nu mai joasă de +15°C, iluminare bună, umiditate suficientă și sol fertil. Iată de ce, observările anuale ale duratei și deplinătății parcurgerii etapelor de dezvoltare a plantelor sunt importante.

Este preferabilă creșterea plantelor genului *Ocimum* L. prin răsad, deoarece se observă trecerea timpurie a fazelor fenologice. Semințele sunt semănate în seră în a doua jumătate a lunii martie, răsadul este transplantat în câmp după 15 mai, când trece pericolul înghețurilor târzii. Înflorirea în masă se petrece la mijlocul lui iulie, când se finalizează perioada de adaptare la condițiile terenului deschis și creșterea organelor vegetative. Semințele încep să se coacă la mijlocul lui august, coacerea în masă survine în septembrie. Semințele se coc în tirsurile centrale ale inflorescențelor principale și laterale. Perioada de coacere a semințelor durează până la primele înghețuri de toamnă, când plantele mor. Se observă o diferență mică

(de 3-5 zile) după durata perioadelor de dezvoltare, între varietăți (var. *difforme*, var. *purpurescens*, var. *citriodorum*) și de 7-10 zile între specii, *O. gratissimum* L. fiind cea mai târzie.

O. canum Sims. prezintă un subarbust de 50-60 cm înălțime și 45-50 cm în diametru. Rădăcina pivotantă, ramificată. Tulpina ramificată, pubescentă, frecvent colorată în purpuriu. Frunzele gri-verzui, cu pețiol de 1-2 cm, ovate, lanceolate, cu lungimea 5 cm, lățimea pînă la 3 cm, cu marginea dințată, pubescente pe ambele părți. Lăstarii laterali de ordinul unu și doi (pînă la 50 pe o plantă) se termină cu inflorescențe simple de 15-20 cm lungime, florile adunate în pseudovercile cu 6 flori. În inflorescență de la 15 la 30 de verticile. Caliciul de 3,0-6,0 mm lungime, glandular, lobul superior rotunjit, cel inferior cu dinți subulați. Caliciul și corola puternic pubescente. Corola albă sau violetă, mai lungă decât caliciul, pînă la 1 cm, marginea întreagă. Stamine - 4. Fructul - 4 nucșoare.

O. gratissimum L. este un subarbust cu aromă de cuișoare, înalt de 80-90 cm. Rădăcina pivotantă atinge 1,0-1,5 m. Tulpina tetramuchiata, erectă, pubescentă, puternic ramificată (pînă la 20 de lăstari laterali) se lignifică la bază. Lăstarii laterali de ordinul întâi sunt opuși, dispuși sub unghi ascuțit, cu lungimea de 50-70 cm. Lăstarii de ordinul doi și trei se aranjează succesiv, tot sub unghi ascuțit. Frunzele opuse, ovate sau eliptice, au pețiol lung (2,0-4,5 cm), limbul 3-16 x 2-8 cm, cuneat la bază, cu marginea crenat-serată, pubescent. Inflorescențele – verticile, aranjate în spice simple sau ramificate de 10-15 cm lungime, Caliciul bilabiat, 2-5 mm lungime, pubescent, cu glande, labiul superior rotunjit și încovoiat, cel inferior cu 4 dinți înguști, ascuțiți. Corola campanulată, 3,5-5,0 mm lungime, bilabiată, galben-pală, albă sau slab violetă, pubescentă la exterior, labiul superior trunchiat, labiul inferior mai lung, întreg. Staminele 4, în 2 perechi. Fructul – 4 nucșoare uscate închise în caliciul persistent.

Comparativ cu alte specii ale genului, *O. basilicum* L. prezintă numeroase forme horticole, care se deosebesc după talie, mărimea, grosimea, pubescenta, colorația frunzelor, prin mărimea și culoarea florilor, lungimea inflorescențelor [2, 4].

Pentru *O. basilicum* var. *difforme* Benth. sunt caracteristice plante de talie medie, lăstari glabri, denși. Frunze mari sau medii, lat-ovate, convexe sau concave, veziculat-ondulate, cu marginea întreagă sau lobat-dințată, lungimea și lățimea limbului pînă la 7,0 și 5,5 cm, lungimea pețiolului – 1,5 – 2,0 cm. 4 tirsuri pe lăstarul principal, caliciu frecvent pubescent. Pigmentația antocianică lipsește.

Reprezentanți: soiului *Frunză verde* îi sunt caracteristice tulpina înaltă (77-79 cm), cu pînă la 10 lăstari glabri. Frunzele verzi, ovate, mari sunt veziculate, convexe, cu marginea slab dințată. Inflorescența lungă (22,3 cm), poartă flori albe.

Soiul *Crețișor* prezintă o tufă rotundă de talie mare (67-70 cm) cu pînă la 10 ramificații bine înfrunzite. Frunzele mari de culoare verde-gălbuie cu pețiooli scurți sunt gofrate, cu marginile lobat-dințate. Inflorescența (18,6 cm) cu flori albe are internoduri scurte.

Pentru *O. basilicum* var. *purpurescens* Benth. sunt caracteristice înălțimea și diametrul plantei pînă la 55-60 cm și 30-35 cm. Frunze mari, lat-ovate, cu marginea dințată, netede sau slab veziculate, violet-întunecate sau violet-roșiatice, sau abaxial verzi cu nuanță violetă și adaxial violete, pețiolul frunzei – 1,5 - 2,5 cm. Inflorescențe de 15 – 20 cm, violet-întunecate, câte 4-5 pe lăstarul principal, corola violetă sau liliachie. Reprezentanți: soiul *Purpuriu* are tulpină medie (56-58 cm), glabră, lăstari mai rari (14 – 18). Frunzele medii (4,5 x 2,5 cm), violet-roșiatice, netede, au marginea exprimat dințată. Inflorescențele lungi (19,5 cm), violet-întunecate poartă flori roz-liliachii.

Soiul *Opal mini*, cu miros plăcut de cuișoare, are tufa de talie medie (53-55 cm), globulară, compactă, cu pigmentație antocianică pe toată suprafața. Frunzele elipsoide mici (3,5 x 1,5 cm), violet-verzui au marginea slab dințată și sunt numeroase pe tufă. Inflorescența de lungime medie (14,2 cm), cu internoduri scurte, are flori roz. Prezintă aspect decorativ.

Varietatea *O. basilicum* L. var. *glabratum* Benth., soiul *Siam Queen* originară din Asia de Sud-Est, unde se cultivă pentru aroma de anason și lemn dulce. Plante de talie medie (45 cm), tufa compactă, erectă, glabră. Frunze verzi de mărime medie, înguste, cu suprafață netedă, strălucitoare, slab-dințate. Tulpina și inflorescența alungită - purpurii, florile – roz-purpurii.

Pentru *O. basilicum* var. *minimum* Mansf. sunt caracteristice înălțimea și diametrul tufei pînă la 30 și 25 cm, lăstari laterali care formează un unghi mai mic de 30° cu lăstarul principal, puternic ramificate (40-60 lăstari), cu lăstari obișnuiți. Frunze mici, cu lungimea și lățimea pînă la 3,0 și 1,4 cm, verde-intens, elipsoide, cu pețiol scurt – 0,70 cm, cu suprafața netedă și marginea distanțat dințată. Numărul de inflorescențe pînă la 10 și 30 pe lăstarul principal și cei laterali, lungimea inflorescenței – 8,0 cm. Pigmentația antocianică lipsește. Flori albe.

O. basilicum var. *chamaeleonicum* Alef. plante pitice (20-30 cm), compacte, puternic ramificate, cu lăstari scurtați. Frunze foarte mici (1,0-1,5 x 0,5-1,0 cm),

ovate, scurt pețiolate, cu suprafața netedă, marginea întreagă sau rar dințată, verzi. Inflorescențe scurte cu flori albe.

Asemănătoare după mirosul plăcut de lămâie, culoarea, forma și marginea limbului foliar slab dințată, prezența pubescentei pe plante, *O. basilicum* var. *citriodorum* provenit din Germania, depășește soiul local „Lămâiță” după înălțime, mărimea frunzelor, lungimea inflorescenței, masa plantei și a frunzelor, gradul de înfrunzire. *O. basilicum* var. *citriodorum* (Germania) are tulpina erectă de 60-70 cm, slab ramificată, frunze ovate, plate, prezintă colorație antocianică slabă la vârful inflorescenței, corola liliachie cu stil violet deschis, inflorescențe mai lungi de 30 cm. *O. basilicum* var. *citriodorum* „Lămâiță” are tulpina ascendentă de 50-55 cm, mediu ramificată, lipsită de antocian, frunze ovate mai mici și în formă de V, corola albă cu stil violet deschis, inflorescențe de până la 25 cm. Diferența dintre fazele fenologice este de 3-7 zile, ambele fiind timpurii.

Caracterele principale, care deosebesc *O. canum* Sims. și *O. gratissimum* L. de *O. basilicum* L. sunt: lipsa sau colorarea antocianică neînsemnată a marginii limbului foliar; pubescența sporită a organelor plantei în comparație cu *O. basilicum* L.; marginea frunzei dințată (*O. canum* Sims. și *O. gratissimum* L.); la *O. basilicum* L. marginea mai mult sau mai puțin dințată este caracteristică pentru var. *purpurescens* și marginea lobat-dințată pentru var. *difforme*, nervațiunea frunzei cufundată în mezofil (*O. canum* Sims. și *O. gratissimum* L.), parametri mici ai florilor la *O. gratissimum*.

Concluzii

Studiul a demonstrat variabilitatea excepțională a genului *Ocimum* L. și a speciei *O. basilicum* L. în special. Rezultatele obținute vor simplifica determinarea sistematică a speciilor din genul *Ocimum* L. și a varietăților noi de *O. basilicum* L. introduse pe terenul demonstrativ-instructiv de plante medicinale, aromatice și condimentare.

Bibliografie

1. Hiltunen R., Holm Y. *Basil: The Genus Ocimum*. Finland: Taylor & Francis, 2004.
2. Бородин А., Гиренко М. Изменчивость признаков и внутривидовая типизация базилика *Ocimum basilicum* L. в Сб. науч. труд. по прикл. ботанике, генетике и селекции / ВНИИ растениевод. 72, № 3, 1982, с. 69-78.

3. Глухов А., Кустова О. *Интродукция и перспективы использования видов рода базилик (Ocimum) на юго-востоке Украины*. Донецк: Изд. Вебер, 2009. с. 138-147.

4. Иванова К. *Внутривидовая классификация базилика огородного (Ocimum basilicum L.)* в Сб. науч. труд. по прикл. ботанике, генетике и селекции/ВНИИ растениевод. 133, № 2, 1990, с. 41-49.

5. Иванова К., Гиренко М. *Методические указания по изучению коллекции малораспространенных овощных культур*. Ленинград, 1968, 14 с.

6. Кисничан Л. *Селекция базилика (Ocimum basilicum L.) в Ботаническом Саду (Институте) АН Молдовы*. В материалах III международной научной конференции « Интродукция, селекция и защита растений», Донецк, 2012, стр.60.

HYACINTHACEAE SPECIES (MAGNOLIOPHYTA) IN THE FLORA OF «LOWER PRUT LAKES» RAMSAR SITE

¹GHENDOV Veaceslav, ²CASSIR Polina, ¹IZVERSCAIA Tatiana

¹National Botanical Garden (Institute), Chisinau, Republic of Moldova

²Natural Scientific Reserve” Lower Prut”, Slobozia Mare (Cahul), Republic of
Moldova

Abstract. The article provides some data on the presence and state of population of plant specie of the family Hyacinthaceae within boundaries of „Lower Prut Lakes” Ramsar Site. There were identified seven species: *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Muscari neglectum* Guss., *Ornithogalum fimbriatulum* Willd., *Ornithogalum kochii* Parl., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Ornithogalum amphybolum* Zahar. and *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., the latter two are included in the Red Book of the Republic of Moldova.

Rezumat. Articolul oferă date despre prezența și starea populațiilor speciilor de plante din familia Hyacinthaceae în limitele sitului Ramsar „Lacurile Prutului inferior”. Au fost identificate șapte specii: *Hyacinthella leucophaea* (C.Koch) Schur, *Muscari neglectum* Guss., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Ornithogalum kochii* Parl., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Ornithogalum amphibolum* Zahar. și *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., ultimele două sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Introduction

One of the most pressing problems that people must solve today is to preserve biological diversity and stop the extinction of rare species of plants and animals. It is necessary to carry out this task in different ways and at all levels, from the national level to each individual person.

In this work, summarizing the data on floristic studies on Hyacinthaceae family from the Ramsar Site „Lower Prut Lakes” (which includes the entire territory of „Lower Prut” reserve ecosystems.

Materials and methods

Field work was carried out by route methods in 2015-2020. Populations were surveyed according to a simplified method for monitoring rare species, compiled on the basis of methodological recommendations [12]. Among the main

characteristics that reflect the state of cenopopulations, we considered the number, density of distribution, age structure, morphometric indicators, which are the basis for assessing the vitality and variability of the species, and the characteristics of reproduction. In the course of studying the floristic composition, a detailed route method for studying the flora in key habitats was exercised, which is widely used in modern floristic research [11].

When carrying out a floristic survey in the field, easily recognizable plant species growing in these communities were identified and lists were compiled. Taxa, which were difficult to test in the field, were herbarized for subsequent identification in laboratory conditions. As the critical study of species, the regional "Floras" were used [2, 4, 7, 9, 10, 13, 14].

The designation of Habitat type was made according to the Interpretation Manual of EU Habitats, Directive 92/43/EEC on the basis of scientific criteria defined in Annex III of the Directive [3, 6]. The nomenclature of species is given taking into account the latest nomenclature summaries [1, 4, 5, 8, 15, 16].

Results and discussions

In recent years, the researchers from the reserve "Lower Prut" and the Spontaneous Flora and Herbarium laboratory have carried out quite active work in Ramsar Site «Lower Prut Lakes» area, which includes not only an inventory of flora and vegetation. One of the most important aspects is population research, which creates the basis for monitoring the state of populations of species included in the Red Book of the Republic of Moldova.

In the spontaneous flora of the republic the family Hyacinthaceae Batsch is represented by 6 genera and 14 species [8, 10]. As a result of our investigation seven species from Hyacinthaceae family were registered: *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Muscari neglectum* Guss., *Ornithogalum amphibolum* Zahar., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Ornithogalum kochii* Parl. and *Ornithogalum refractum* Schlecht. All these taxa are confined to steppe habitat – the "Ponto-Sarmatic steppes - *62C0", (European priority habitats of the steppe grassland group) [6]. These communities are developed on southern and western exposed slopes with alkaline soils and on clay-sandy sedimentation layers enriched with gravels. The grassland of the *62C0 habitat are among the most species-rich plant communities in terms of the number of plant species per unit area.

Hyacinthella leucophaea (C. Koch) Schur (= *Muscari leucophaea* C.Koch) – Ash-colored Hyacinth. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative plant. Blooms in March-April and fructifies in May. It is a mezoxerophytic species, propagates by seeds. In the area species can be met sporadically in steppe hills, eroded loess hills on the Prut river. Grows in patches of (5)10-30 m², the density is 12-30 specimens per 1m². The Ash-colored Hyacinth is growing in the vicinity of villages Caslita-Prut, Slobozia Mare and Giugiulești. In the republic it is protected by law (category III) [7].

Muscari neglectum Guss. (= *M. racemosum* (L.) DC.) – Grape Hyacinth. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative and melliferous plant. Blooms in March-May and fructifies in May-June. It is a xeromezophytic species, propagates by seeds. In the area species grows on the cernoziomic soils. The Grape Hyacinth can be met sporadically throughout the Ramsar site, all along the Prut river valley, in steppe eroded hills.

Ornithogalum amphibolum Zahar. – Ambiguous Star of Bethlehem. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative and melliferous plant. Blooms in May and fructifies in June. It is a xerophytic species, propagates by seeds. It is a Pontic endemite. In the area species grows solitarily or in dispersed groups in a number of 1-2(3), forming patches of 10-100 m². The subpopulation is stable, it includes specimens of different ages, and the density of plants makes up to 20 mature plants per one square meter, but always with a lot (up to 10-15) juvenile plants. In the republic it is protected by law (category VIII) and is included in the Red Book (category EN) [7, 9].

Ornithogalum boucheanum (Kunth) Aschers. (= *Myogalum boucheanum* Kunth). – Bouche's Star of Bethlehem. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative plant. Blooms in May and fructifies in June. It is a xero-mezophytic species, propagates by seeds. In the area Bouche's Star of Bethlehem grows in clearings with steppe vegetation, rarely – river valleys. The Bouche's Star of Bethlehem grows on the outskirts of the commune of Giurgiulesti, forms clusters with the number of 2-3; the density is of 5-10 plants per one square meter. In the republic it is protected by law (category VIII) and is included in the Red Book (category EN) [7, 9].

Ornithogalum fimbriatum Willd. – Fringe Star of Bethlehem. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative and melliferous plant. Blooms in April-May and fructifies in May-June. It is a xero-mezophytic species, propagates by seeds. The

species is located at the northern limit of its distribution area. In the area Fringe Star of Bethlehem grows in small patches of 4-8 m² on the outskirts of Giurgiulesti village. The density is up to 45 flowering individuals per 1 m² and 15-25 juvenile ones. In the republic it is protected by law (category VIII) [7].

Ornithogalum kochii Parl. (= *O. tenuifolium* Guss.) – Koch's Star of Bethlehem. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative and edible plant. Blooms in April-May and fructifies in May-June. It is a xero-mezophytic species, propagates by seeds. The species is located at the northern limit of its distribution area. The Koch's Star of Bethlehem grows on the outskirts of the communes of Crihana Veche, Valeni, Slobozia Mare and Caslita-Prut.

Ornithogalum refractum Schlecht. – Refracted Star of Bethlehem. Perennial, bulbous, ephemeral, decorative, melliferous and edible plant. Blooms in May and fructifies in June. It is a xero-mezophytic species, propagates by seeds. The species is located at the northern limit of its distribution area. The Refracted Star of Bethlehem grows on the outskirts of the communes of Crihana Veche, Branza, Caslita-Prut, Giurgiulesti, forms clusters of 2-3 m²; the density is of 15-30 plants per one square meter. In the republic it is protected by law (category VIII) [7].

Conclusions

Following the research carried out in 2015-2020, the floristic composition of the Hyacinthaceae family in the Ramsar Site was specified and includes 7 species – *Hyacinthella leucophaea*, *Muscari neglectum*, *Ornithogalum kochii*, *O. fimbriatum*, *O. refractum*, *O. amphibolum* and *O. boucheanum*, 5 of which are protected by law – *Hyacinthella leucophaea*, *O. fimbriatum*, *O. refractum*, *O. amphibolum* and *O. boucheanum*, the latter two are included in the Red Book of the Republic of Moldova.

According to the results of the survey, it can be noted that the areal characteristics of cenopopulations of rare plant species remain satisfactory, and their number within the habitats are clearly self-sustained.

Acknowledgments. The research was supported by the NARD through the Project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22.

Bibliography

1. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. In: Bot. J. Linn. Soc. 2003, vol. 141, p. 399-436.
2. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României (Pteridophyta et Spermatophyta). Editura Ceres, 2009. Ed. III. 1141 p.
3. Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I.A. Habitatele din România. Edit. Tehnică Silvică, București. 2005, 496 p.
4. Flora Basarabiei (plante superioare spontane): în 6 vol. /sub. red. A.Negru. Ch.: «Universul». Vol. I. 2011. 320 p.; Vol. II. 2016. 608 p.; Vol. III. 2020. 624 p.
5. Flowers by Botanical Names. / <https://www.flowersofindia.net/botanical.html>. Accessed on 05 february 2021
6. Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28, (2013) European Commission DG Environment. Nature and biodiversity. April 2013, 142 p.
7. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chișinău: Societatea Ecologică „BIOTICA”, 1999, 233 p.
8. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul. 2007, 391 p.
9. The Red Book of Republic of Moldova, ed. 3., Chișinău, Știința, 2015, 492 p.
10. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений МССР. Изд. 3-е, Кишинев, «Штиинца», 1986. 636 с.
11. Коровина О.Н. Методические указания к систематике растений. Л., 1986. 211 с.
12. Мониторинг редких и исчезающих видов растений: метод. рекомендации / Управление по охране окружающей среды Пермской области. Пермь, 2001.
13. Флора европейской части СССР. Том I /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1974. 404 с. Том II /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1976. 236 с. Том III /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1978. 259 с. Том IV /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1979. 254 с. Том V /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1981. 380 с. Том VI /Отв. ред. Ан.А.Федоров. Л.: Изд-во «Наука», 1987. 254 с. Том VII /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во «Наука», 1994. 317 с. Том VIII /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. Л.: Изд-во «Наука», 1989. 412 с.
14. Флора Восточной Европы. Том IX /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во «Мир и семья – 95», 1996. 456 с. Том X /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 670 с. Том XI /Отв. ред. Н.Н.Цвелев. СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 536 с.
15. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья. 1995. 992 с.
16. <http://www.europlusmed.org>. Accessed on 05 february 2021.

**ROLUL AMFIBIENILOR ECAUDAȚI
(*RANIDAE: PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) CA GAZDĂ PARATENICĂ
A UNOR SPECII DE HELMINȚI (*SECERNENTEA: SPIROCERCIDAE*)
ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

GHERASIM Elena
Institutul de Zoologie

Rezumat: Lucrarea prezintă date cu privire la identificarea structurii faunei helmintice a speciei *Pelophylax ridibundus* și determinarea rolului acesteia în calitate de gazdă paratenică pentru diverse grupe de helminți specifici vertebratelor. Au fost investigate helmintologic 84 specimene de *Pelophylax ridibundus* din râul Nistru, zonă de frontieră din satul Talmaza, raionul Ștefan Vodă. Ca rezultat a investigațiilor helmintologice s-a stabilit că structura faunei helmintice la specia *Pelophylax ridibundus* este caracterizată de 13 specii de helminți, care din punct de vedere taxonomic se încadrează în 13 genuri, 11 familii, 6 ordine, 2 clase și 2 încrângături. Din totalul de 13 specii de helminți depistați o importanță deosebită este atribuită nematodei *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809, pentru care este descrisă încadrarea taxonomică, sinonime, gazdele, specificitatea organică, etiologia și ciclul biologic. Totodată, s-a stabilit diversitatea și intensitatea infestării cu helminți a speciei *Pelophylax ridibundus*.

Abstract: The paper presents data on the identification of the helminth fauna structure of *Pelophylax ridibundus* species and the determination of its role as intermediate and paratenic host for various groups of vertebrate helminthes. 84 specimens of *Pelophylax ridibundus* from the Dniester River, border area of Talmaza village, Ștefan Vodă district, were helminthologically investigated. As result of helminthological investigations, it was established that the structure of the helminth fauna of *Pelophylax ridibundus* species is characterized by 13 species of helminthes, from 13 genera, 11 families, 6 orders, 2 classes and 2 phylums. Of the 13 helminth species detected, a special importance is attributed to the nematode *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809, for which the taxonomic classification, synonyms, hosts, organic specificity and biological cycle are described. At the same time, the diversity and intensity of helminth infestation of *Pelophylax ridibundus* has been established.

Introducere

Cercetările helmintologice mai frecvent sunt axate pe studiul gradului de infestare cu helminți la animalele domestice, sălbatice, de companie și om. În prezent, în diferite regiuni ale lumii mai mulți taxoni de specii de animale sunt studiate helmintologic insuficient, inclusiv și amfibienii. Amfibienii sunt cele mai

primitive animale vertebrate terestre, care au păstrat modul de viață acvatic și terestru, fiind vectori ai diverșilor agenți parazitari.

În unele cazuri, amfibienii servesc nu doar la contaminarea animalelor domestice, sălbatice, dar constituie un factor important în menținerea circulației acestora în natură și participă în mod activ la formarea zoonozelor parazitare [1].

În prim plan, studiul faunei helmintice la amfibieni prezintă interes și din punct de vedere al cunoașterii faunei. Studiul faunei lor helmintice, specificul circulației în biotopurile naturale și antropizate și contactul lor cu gazda, permit stabilirea situației parazitologice, unele caracteristici în patogeniza formării focarelor de agenți parazitari și elaborarea măsurilor cu impact epizootic și epidemiologic.

Pe lângă importanța faunistică a cercetărilor, anurile sunt gazde definitive pentru mai multe clase de helminți, inclusiv Cestoda, Monogenea, Trematoda, Secernentea și Palaecanthocephala [1, 3-6, 8-11, 13-16, 18-20]. În afară de aceste roluri stabilite amfibienilor, aceștea servesc, de asemenea, ca gazde intermediare [7, 11, 12, 17, 19, 20] sau ca gazde paratenice [12, 8-10, 13, 14, 16], pentru o mare varietate de helminți specifici și vertebratelor.

Este cunoscut faptul că animalele sălbatice reprezintă o sursă importantă de agenți parazitari atât pentru om, cât și animalelor domestice.

Potrivit unor cercetători din Republica Moldova, s-a constatat că din 178 de agenți parazitari stabiliți la animalele sălbatice, 20 de specii au fost înregistrate la om și la animalele domestice [21, 29].

Printre bolile parazitare ale vertebratelor atât domestice, cât și sălbatice se enumeră spirocercoza, care este cauzată de nematoda *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809. Această maladie este răspândită peste tot în lume, iar în Republica Moldova însăși nematoda, care produce maladia, a fost depistată pentru prima dată.

În contextul edificării surselor de răspândire a parazitozelor la animalele domestice, de companie și om, în Republica Moldova, este necesar de a realiza un studiu aprofundat a faunei helmintice, la specia la amfibienii ecaudați *Pelophylax ridibundus*, precum și identificarea rolului acesteia în calitate de gazdă paratenică pentru diverse grupe de agenți parazitari.

Materiale și metode de cercetare

Investigațiile cu privire la studiul faunei helmintice, determinarea gradului de infestare cu helminți a speciei *Pelophylax ridibundus* s-au realizat în laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie.

În total au fost investigate helmintologic 84 de specimene de amfibieni (masculi – 26, female – 31, juvenili - 27) colectați din râul Nistru, zona satului Talmaza din raionul Ștefan-Vodă pe parcursul anilor 2019-2020.

Speciile de amfibieni au fost determinate după caracterele externe [23].

Analiza helmintologică a eșantioanelor biologice s-a desfășurat conform metodei standard propusă de K.I. Skrjabin, care implică examinarea tuturor organelor interne ale animalului [27].

Cercetările helmintologice ale organelor paranhimatoze s-au efectuat cu ajutorul compresoriilor, iar a tractului digestiv - prin spălării succesive.

Colectarea, fixarea, determinarea și prelucrarea materialului helmintologic s-a efectuat după metodele propuse de diverși autori [22, 23, 24, 25, 26, 28].

Pentru a cuantifica caracteristica de contaminare cu helminți s-a calculat indicile de intensivitate (*II, exemplare*) – numărul minim și maxim de paraziți de o specie și extensivitatea invaziei (*EI, %*) – procentul de contaminare a gazdei de o specie de paraziți.

Investigațiile helmintologice de laborator a eșantioanelor biologice – *Pelophylax ridibundus*, privind prezența helminților sau a elementelor helmintice (ouă, larve), va contribui la obținerea unor date de valoare deosebită în scopul determinării importanței amfibienilor la formarea și menținerea focarelor de agenți parazitari comuni animalelor domestice, sălbatice, de companie și om.

Rezulate și discuții

Spre deosebire de speciile de ranide verzi și brune, *Pelophylax ridibundus*, grație plasticității sale ecologice este capabilă să populeze o gamă largă de habitate acvatice, începând de la cele naturale (permanente sau temporare, cu apă stătătoare sau lin-curgătoare) și până la cele moderat-poluat din zonele de șes [23].

Studiul faunei helmintice la amfibieni, specificul circulației în biotopurile naturale și antropizate și contactul lor cu gazda, permit stabilirea situației parazitologice, unele caracteristici în patogeniza formării focarelor de agenți parazitari și elaborarea măsurilor cu impact epizootic și epidemiologic.

Potrivit investigațiilor helmintologice efectuate la specia de amfibieni – *Pelophylax ridibundus* din satul Talmaza, raionul Ștefan-Vodă, s-a stabilit prezența a 13 specii de helminți: *Haematoloechus variegatus* Rudolphi, 1819; *Codonocephalus urniger* Rudolphi, 1819; *Opisthioglyphe ranae* Froelich, 1791; *Paralepoderma brumpti* Buttner, 1951; *Prostotocus confusus* Looss, 1894; *Tylodelphys excavata* Rudolphi, 1803; *Diplodiscus subclavatus* Pallas, 1760;

Parastrigea robusta Szidat, 1928, *Strigea falconis* Szidat, 1928; *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1845; *Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782; *Icosiella neglecta* Diesing, 1851; *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809 specii, care din punct de vedere taxonomic se încadrează în 2 clase (Trematoda, Secernentea), 6 ordine (Plagiorchiida, Echinostomida, Diplostomida, Ascaridida, Strongylida, Spirurida), 11 familii (Omphalometridae, Haematoloecidae, Plagiorchiidae, Lecithodendriidae, Diplodiscidae, Diplostomatidae, Strigeidae, Cosmocercidae, Molineidae, Onchocercidae, Spirocercidae) și 13 genuri (*Haematoloechus*, *Codonocephalus*, *Opisthioglyphe*, *Paralepoderma*, *Prosotocus*, *Tylodelphys*, *Diplodiscus*, *Parastrigea*, *Strigea*, *Cosmocerca*, *Oswaldocruzia*, *Icosiella*, *Spirocerca*).

Spre deosebire de cercetările helmintologice precedente efectuate la amfibienii ecaudați din zonele de Centru și Nord ale Republicii Moldova, în zona de Sud a acestora s-a stabilit o structură a faunei helmintice diferențiată. Astfel s-a depistat prezența unei specii noi de nematode - *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809 cu importanță faunistică, bioindicatoare și medical-veterinară Fig. 1.

Această specie de nematode formează spirocercoza la carnivore (câine, vulpe, lup), și întâmplător la capră, cal, taurine, porc etc., se localizează în sofag, caracterizată clinic prin tulburări digestive, cardiovasculare și generale [2].

Dezvoltarea speciei *Spirocerca lupi* este heteroxenă. Coleopterele coprofage (*Geotrupes*, *Scarabeus*), servesc în calitate de gazde intermediare. Acestea se infestază prin ingestia ouălor de paraziți, iar în corpul lor eclozionează larvele L₁ care suferă două năpârliri și devin infestante L₃ după care se incapsulează.

Coleopterele infestate sunt ingerate de către gazdele paratenice – amfibieni, reptile, păsări, în corpul cărora nematoda iar se incapsulează, iar infestarea gazdelor definitive are loc prin consumul de gazde paratenice [2].

Spirocercoza evoluează în țările cu climă caldă, iar în țara noastră nematoda care provoacă această boală - *Spirocerca lupi* a fost depistată pentru prima dată. Pentru această maladie - amfibienii servesc o sursă sigură de transmitere, reprezentând adevărate rezervoare de larve infestante.

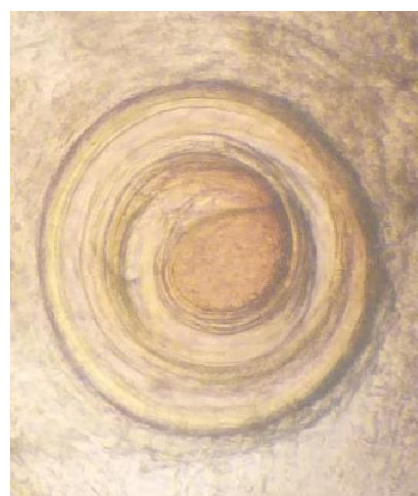


Fig. 1. *Spirocerca lupi* Rudolphi, 1809. Original

Unul din principalii factori care determină infestarea cu agenți parazitari a animalelor este biotopul. Astfel, succesiunea transformărilor climatice și antropogene în biotopuri poate duce la întreruperea ciclurilor biologice ale agenților parazitari și respective la dispariția sistemelor parazitare formate istoric, sau, (mai rar) invers pot influența la creșterea diversității faunei helmintice.

Analiza cantitativă a indicilor parazitologici la specia *Phelophylax ridibundus* denotă că infestarea cu specia de trematode *Opisthioglyphe ranae* s-a înregistrat în 69,0% din cazuri (II – 8-86 exemplare), cu *Haematoloechus variegatus* în 38,1% din cazuri (II -1-10 exemplare), cu *Codonocephalus urniger* în 47,6% din cazuri (II -1-30 exemplare), cu *Prosotocus confusus* în 22,6% din cazuri (II -1-32 exemplare), *Diplodiscus subclavatus* în 10,9% din cazuri (II - 4-9 exemplare), cu *Paralepoderma brumpti* în 39,3% din cazuri (II -1-9 exemplare), cu *Tylodelphys excavata* în 36,9% din cazuri (II – 8-96 exemplare), cu *Parastrigea robusta* în 7,1% din cazuri (II – 3 exemplare), cu *Strigea falconis* în 3,6% din cazuri (II – 150 exemplare), cu *Oswaldocruzia filiformis* în 1,2% din cazuri (II – 1 exemplar), cu *Cosmocerca ornata* în 19,0% din cazuri (II – 4-40 exemplare), cu *Icosiella neglecta* în 26,2% din cazuri (II – 1-14 exemplare), iar cu dpecia *Spirocerca lupi* infestarea s-a înregistrat în 21,4% din cazuri (II – 2-98 exemplare) (Tabelul 1).

La evaluarea indicilor parazitologici obținuți, s-a stabilit că cel mai înalt grad de infestare a fost cu specia de trematode – *Opisthioglyphe ranae*, iar dintre nematode - cu speciile *Icosiella neglecta* și *Spirocerca lupi*.

Investigațiile helmintologice în dependență de genul gazdei realizate asupra a 57 de indivizi maturi (masculi – 26, femele - 31) ai speciei *Pelophylax ridibundus* au demonstrat că gradul de infestare cu helminți depinde atât de specia helmintului, cât și de genul gazdei.

Deși, masculii speciei sunt primii indivizi care ies din hibernare și au un contact mai îndelungat cu mediul, aceștea, potrivit rezultatelor obținute se caracterizează printr-o structură a faunei helmintice mai simplă fiind infestați doar cu 7 specii de helminți dintre care 6 specii de trematode (*Haematoloechus variegatus*, *Codonocephalus urniger*, *Opisthioglyphe ranae*, *Paralepoderma brumpti*, *Prosotocus confusus*, *Tylodelphys excavata*) și o specie de nematode (*Icosiella neglecta*) Tabelul 2.

Tabelul 1. Indicii parazitologici ai speciei *Pelophylax ridibundus* (n=84)
din râul Nistru, satul Talmaza, r-nul Ștefan-Vodă

N. d/o	Invazia	EI - %	II, ex. min-max
TREMATODA			
1	<i>Opisthioglyphe ranae</i>	69,0	8-86
2	<i>Haematoloechus variegatus</i>	38,1	1-10
3	<i>Codonocephalus urniger</i>	47,6	1-30
4	<i>Prostotocus confusus</i>	22,6	1-32
5	<i>Diplodiscus subclavatus</i>	10,9	4-9
6	<i>Paralepoderma brumpti</i>	39,3	1-9
7	<i>Tylodelphys excavata</i>	36,9	8-96
8	<i>Parastrigea robusta</i>	7,1	3
9	<i>Strigea falconis</i>	3,6	150
SECERNENTEA			
10	<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	1,2	1
11	<i>Cosmocerca ornata</i>	19,0	4-40
12	<i>Icosiella neglecta</i>	26,2	1-14
13	<i>Spirocerca lupi</i>	21,4	2-98

Tabelul 2. Indicii parazitologici în dependență de genulși vârsta gazdei
Pelophylax ridibundus din râul Nistru, satul Talmaza, r-nul Ștefan-Vodă

N. d/o	Invazia	Gen				Vârsta			
		♂, n=26		♀, n=31		Adulți, n=57		Juvenili, n=27	
		EI - %	II, ex.	EI - %	II, ex.	EI - %	II, ex.	EI - %	II, ex.
TREMATODA									
1	<i>O. ranae</i>	76,9	4-180	45,2	38-86	59,6	4-180	88,9	8-41
2	<i>H. variegatus</i>	50,0	1-30	38,7	1-4	43,9	1-30	29,6	3
3	<i>C. urniger</i>	38,5	1-30	83,9	2-11	63,2	1-30	14,8	1
4	<i>P. confusus</i>	38,5	1-14	29,0	1-32	33,3	1-32	-	-
5	<i>D.subclavatus</i>	-	-	29,0	4-9	15,8	4-9	-	-
6	<i>P. brumpti</i>	61,5	1-8	29,0	10-26	43,9	1-26	29,6	3-9
7	<i>T. excavata</i>	57,9	26-49	38,7	9-96	47,4	9-96	14,8	8
8	<i>P. robusta</i>	-	-	19,4	3	10,5	3	-	-
9	<i>S. falconis</i>	-	-	9,7	150	5,3	150	-	-
SECERNENTEA									
10	<i>O. filiformis</i>	-	-	19,4	1	10,5	1	-	-
11	<i>C. ornata</i>	-	-	38,7	6-10	21,1	6-10	-	-
12	<i>I. neglecta</i>	19,2	1-3	29,0	1-14	24,6	1-14	-	-
13	<i>S. lupi</i>	-	-	58,1	2-98	31,6	2-98	-	-

Femelele speciei *Pelophylax ridibundus*, spre deosebire de masculi, sunt infestate cu 13 specii de helminți, dintre care 9 specii de trematode (*Haematoloechus variegatus*, *Codonocephalus urniger*, *Opisthioglyphe ranae*, *Paralepoderma brumpti*, *Prostotocus confusus*, *Tylodelphys excavata*, *Diplodiscus subclavatus*, *Parastrigea robusta*, *Strigea falconis*,) și 4 specii de nematode (*Cosmocerca ornata*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Icosiella neglecta*, *Spirocerca lupi*) a căror grad de infestare diferă de la o specie la alta (Tabelul 2).

O altă întrebare frecvent abordată în literatura de specialitate este studiul faunei helmintice în dependență de vârsta gazdei. Mai mulți autori susțin că gradul de infestare cu helminți crește o dată cu vârsta gazdei, însă potrivit investigațiilor noastre la juvenili de *P. ridibundus* colectați din zona de sud a republicii s-a stabilit infestarea acestora cu 5 specii de trematode (*Haematoloechus variegatus*, *Codonocephalus urniger*, *Opisthioglyphe ranae*, *Paralepoderma brumpti*, *Tylodelphys excavata*) a căror extensivitate depășește cea a adulților (Tabelul 2).

Așadar, rezultatele cercetărilor helmintologice efectuate relevă că specia de amfibieni – *Pelophylax ridibundus* din familia *Ranidae* din ecosistemul natural – râul Nistru, satul Talmaza din mul Ștefan-Vodă este infestată cu 13 specii de helminți (trematode – 9, nematode - 4), iar prin depistarea speciei de nematode *Spirocerca lupi* s-a determinat rolul amfibienilor în menținerea și formarea focarelor de agenți parazitari specifici vertebratelor.

Concluzii

1. S-a studiat fauna helmintică a 84 de specimene (masculi – 26, femele – 31, juvenili - 27) de *Pelophylax ridibundus* din ecosistemul natural – râul Nistru, din satul Talmaza din mul Ștefan-Vodă.

2. S-a stabilit structura faunei helmintice a speciei gazdă – *Pelophylax ridibundus* fiind reprezentată de 13 specii de helminți, care din punct de vedere taxonomic se încadrează în 2 clase, 6 ordine, 11 familii și 13 genuri.

3. S-a constatat că gradul de infestare cu helminți a speciei *Pelophylax ridibundus* crește o dată cu vârsta, deoarece la juvenili s-a stabilit infestarea cu 5 din 13 specii de helminți depistați.

4. S-a estimat că structura faunei helmintice la specia *Pelophylax ridibundus* depinde atât de specia helmintului, cât și de genul gazdei, astfel la masculi s-a stabilit prezența a 7 din 13 specii de helminți, iar la femele - toate 13 specii de helminți.

5. S-a determinat rolul speciei de amfibieni *Pelophylax ridibundus* în menținerea și formarea focarelor de agenți parazitari - *Spirocerva lupi*, care provoacă Spirocercoza la vertebrate, iar amfibienii servesc în calitate de gazdă paratenică.

Bibliografie

1. Gherasim E. Ranidele verzi (*Amphibia, Ranidae*) din Republica Moldova: biologia, ecologia și helmintofauna. Autoreferat, Chișinău, 2016, 40 p.

2. Iacob O. Parazitologie și clinica bolilor parazitare la animale. Editura Ion Ionescu de al Brad, Iași, 2019, 512 p.

3. Aisien M. S. O., Ogoannah S. O., and Imasuen A. A., “Helminth parasites of amphibians from a rainforest reserve in South-Western Nigeria,” *African Zoology*, vol. 44, no. 1, pp. 1–7, 2009.

4. Aisien S. O., Ugbo A. D., Ilavbare A. N., and Ogunbor O., “Endoparasites of amphibians from South-Western Nigeria,” *Acta Parasitologica*, vol. 46, no. 4, pp. 299–305, 2001.

5. Aisien, S. O. Ajakaiye F. B., and Braimoh K., “Helminth parasites of anurans from the savannah-mosaic zone of South-Western Nigeria,” *Acta Parasitologica*, vol. 48, no. 1, pp. 47–54, 2003.

6. Aisien, S. O. Ayeni F., and I. Ilechie, “Helminth fauna of anurans from the Guinea savanna at New Bussa, Nigeria,” *African Zoology*, vol. 39, no. 1, pp. 133–136, 2004.

7. Bolt, G. J. Monrad, F. Frandsen, P. Henriksen, and H. H. Dietz, “The common frog (*Rana temporaria*) as a potential paratenic and intermediate host for *Angiostrongylus vasorum*,” *Parasitology Research*, vol. 79, no. 5, pp. 428–430, 1993.

8. Eberhard M. L. and F. H. Brandt, “The role of tadpoles and frogs as paratenic hosts in the life cycle of *Dracunculus insignis* (Nematoda: Dracunculoidea),” *Journal of Parasitology*, vol. 81, no. 5, pp. 792–793, 1995.

9. Gonz’alez C. E. and M. I. Hamann, “The first record of amphibians as paratenic hosts of *Serpinema* larvae (Nematoda; Camallanidae),” *Brazilian Journal of Biology*, vol. 67, no. 3, pp. 579–580, 2007.

10. Jackson J. A. and R. C. Tinsley, “Hymenochirine anurans (Pinpidae) as transport hosts in camallanid nematode lifecycles,” *Systematic Parasitology*, vol. 39, no. 2, pp. 141–151, 1998.

11. Krone O. and W. J. Streich, "Strigea falconispalumbi in Eurasian buzzards from Germany," *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 36, no. 3, pp. 559–561, 2000.
12. Moravec F. and H. Kaiser, "Brevimulticaecum sp. Larvae (Nematoda: Anisakidae) from the frog *Hyla minuta* peters in Trinidad," *Journal of Parasitology*, vol. 80, no. 1, pp. 154–156, 1994.
13. Moravec F. and B. Škor'ikov'a, "Amphibians and larvae of aquatic insects as new paratenic hosts of *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea), a swimbladder parasite of eels," *Diseases of Aquatic Organisms*, vol. 34, no. 3, pp. 217–222, 1998.
14. Nickol, B. B. "Epizootiology," in *Biology of the Acanthocephala*, D. W. T. Crompton and B. B. Nickol, Eds., pp. 307–346, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1985.
15. Okulewicz, A. "The role of paratenic hosts in the life cycles of helminths," *Wiadomo'sci Parazytologiczne*, vol. 54, no. 4, pp. 297–301, 2008.
16. Santos V. G. T. and S. B. Amato, "Rhinella fernandezae (Anura, Bufonidae) a paratenic host of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala, Centrorhynchidae) in Brazil," *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 81, no. 1, pp. 53–56, 2010.
17. Sessions S. K. and Ruth S. B., "Explanation for naturally occurring supernumerary limbs in amphibians," *The Journal of Experimental Zoology*, vol. 254, no. 1, pp. 38–47, 1990.
18. Sharpilo V. P. and R. V. Salamatin, "Paratenic parasitism: origins and development of the concept," Kyiv, pp. 235–238, 2005 (Russian), Historical essays, bibliography, with English and Ukrainian summary.
19. Thiemann G. W. and R. J. Wassersug, "Biased distribution of trematode metacercariae in the nephric system of *Rana* tadpoles," *Journal of Zoology*, vol. 252, no. 4, pp. 534–538, 2000.
20. Torres P. and S. Puga, "Occurrence of cystacanths of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala:Centrorhynchidae) in toads of the genus *Eupsophus* in Chile," *Mem'orias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 91, no. 6, pp. 717–719, 1996.
21. Андрейко, О.Ф. Паразиты млекопитающих Молдавии. Издательство "Штиинца" Кишинев, 1973. 176 с.
22. Гашев С. Н. и др. Зооиндикаторы в системе регионального экологического мониторинга Тюменской области: методика использования. Тюмень: изд-во Тюменского гос. ун-та, 2006. 132 с.
23. Кузмин, С.Л. Земноводные бывшего СССР. Издание второе, переработанное. Москва, 2012. 327 с. 14

24. Петроченко В. И. Акантоцефалы домашних и диких животных. Т. 1. М., 1956. 431 с.

25. Рыжиков К. М., Шарпило В. П. Шевченко Н. Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М., 1980. 279 с.

26. Сергиев В.П. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методич. Указания. В.П. Сергеев, Н.А. Романенко и др. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 69 с.

27. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.

28. Судариков В. Е. Некоторые особенности биологии и онтогенеза трематод отряда *Strigeidida*. В: Экспериментальная и экологическая гельминтология: Тр. ГЕЛАН, 1964, т. 14, с. 201-220.

29. Щепина, Н.А., Балдонова, Д.Р., Дугаров, Ж.Н. Гельминтофауне бесхвостых амфибии Забайкалья. Теоретические и практические вопросы паразитологии. В: Сборник докладов Научной конференции, посвященной 50-летию кафедры общей биологии с генетики и паразитологии и 80-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой биологических наук, профессора Логачева Евгения Дмитриевича, 22 дек., 2006. Кемерово; М., 2006, с. 186-189.

STUDIUL FLORISTIC AL ECOSISTEMULUI URBAN BĂLȚI DIN ZONA UMEDĂ A RÂULUI RĂUT

²GRABCO Nadejda, ¹CERTAN Corina, ¹PORTARESCU Anastasiia,
¹BULIMAGA Constantin.

¹Institutul de Ecologie și Geografie

²Universitatea de Stat din Moldova

Rezumat. Urbanizarea influențează structura și compoziția vegetației unei regiuni, reduce efectivul speciilor, speciile cu amplitudine ecologică îngustă dispar, specii neautohtone își manifestă caracterul invaziv etc. În rezultatul schimbărilor apar forme noi de specii izolate, se stabilesc trăsăturile lor specifice. Diversitatea floristică a ecosistemului urban Bălți, care face parte din Districtul (VII) al Stepei Bălților, a demonstrat că flora acestui ecosistem se deosebește evident de flora zonală tipică spontană a stepelor. Studiul floristic indică, că flora acestui ecosistem s-a format pe calea pătrunderii speciilor spontane autohtone, care s-au adaptat la condițiile urboecosistemului și a speciilor alohtone, care au pătruns pe diferite căi pe teritoriul Republicii Moldova.

Abstract. Urbanization influences the structure and composition of the vegetation of a region, reduces the number of species, and species with narrow ecological amplitude disappear, non-native species manifest their invasive character, etc. As a result of the changes, new isolated forms of species appear, their specific features are established. The floristic diversity of the Balti urban ecosystem, which is part of the District (VII) of the Stepa Balti, has shown that the flora of this ecosystem obviously differs from the typical spontaneous zonal flora of the steppes. The floristic study indicates that the flora of this ecosystem was formed by the intrusion of native spontaneous species, which adapted to the conditions of the city's ecosystem and non-native species, which intruded in different ways on the territory of the Republic of Moldova.

Introducere

Studiul floristic al ecosistemelor urbane (EU) la etapa actuală de dezvoltare a societății umane este determinat de procesul de urbanizare, care s-a intensificat începând cu a II – a jumătate a sec XX. Problemele ecologice ale ecosistemului urban necesită un studiu complex pentru a evidenția căile evoluției în aspect global. Ecosistemele urbane contemporane reprezintă ecosisteme cu geneză și procese microevolutive, include un spectru variat de diferite grupe taxonomice de organisme vegetale și animale, care ocupă anumite nișe ecologice ale

ecosistemului urban. Concentrația masivă a populației, dezvoltarea diferitor ramuri ale industriei, transportului și alte activități ale omului din ecosistemele urbane necesită studiul influenței acestor factori asupra biotei, inclusiv asupra covorului vegetal. Plantelor le revine rolul de filtru al aerului din mediul urban, furnizor de oxigen, asigură confortul populației, atenuează zgomotul etc. Structura, taxonomică, componența populațiilor și a comunităților de organisme din ecosistemul urban nu este întâmplătoare, dar ele reflectă procesele obiective care au loc în condițiile specifice teritoriilor urbanizate. Astfel:

1. Procesul de formare a urbocenozelor începe cu reducerea efectivului speciilor, dispariția speciilor cu amplitudine ecologică îngustă, cu o plasticitate ecologică redusă. În următoarea etapă are loc fragmentarea arealelor extinse în areale de tip mozaic, cu reducerea în continuare a efectivului speciilor. Se atestă schimbări negative în repartizarea elementelor biologice ale florei și faunei (are loc reducerea numărului de specii spontane), în organismele vii se petrec procese de bioacumulare a poluanților.
2. În rezultatul adaptării la condițiile ecosistemului urban se mărește frecvența anomaliilor morfologice în populații, se mărește frecvența abaterilor de la formele natural normale ale organismelor, continuă fragmentarea arealelor. apar diferite adaptări fiziologice ca reacții de răspuns la noile condiții ale mediului.
3. În rezultatul acumulării schimbărilor apar forme noi de specii izolate, se stabilesc trăsăturile lor specifice, un anumit efectiv, iar aceste caractere determină o nouă structură genetică. Formele noi de specii nu sunt caracteristice ecosistemelor naturale din zona landșafto-climatică dată [4].

Orașul Bălți se află în partea de Nord a Republicii Moldova, pe câmpia deluroasă a Stepei Bălților, la 105 km nord-vest de la Chișinău, în locul deversării afluentului Răuțel în r. Răut. Răutul traversează orașul în direcția de la nord-est spre sud-vest pe o distanță de 17 km. Prin oraș curg afluenții r. Răut – Copaceanca și Flămânda. Toate râurile fac parte din bazinul Nistrului.

Prezentul articol a fost realizat în cadrul Proiectului: Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile 20.80009.7007.11 (2020-2023). Etapa 1. Elaborarea studiului diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord.

Materiale și metode de cercetare

Cercetările în teren pe parcursul perioadei de vegetație a anului 2020, au fost efectuate în baza studiului floristic din șase stațiuni stabilite în albia r. Răut ce traversează ecosistemul urban Bălți: r. Răut, amonte de or. Bălți, r. Răut lângă pod, str. Paravoznaia, str. Kiev, lângă pod, gara Auto, lângă pod peste r. Răut și aval de stațiunea de epurare. O stațiune a fost stabilită în afara albiei râului, dar de asemenea în raza orașului (lângă baza de Canotaj). Aceste cercetări au fost efectuate prin metoda transectelor lineare, care constă în notarea succesiunii fitoindivizilor de-a lungul unei linii sau a unei bande, a cărei lungime se stabilește în funcție de tipul de vegetație studiat [1]. În analiza compoziției floristice s-au luat în considerare în primul rând, numărul de specii componente, care oferă informații asupra gradului de homeostazie a sistemului dat. Determinarea speciilor de plante superioare s-a efectuat conform lucrărilor [2, 3, 5].

Rezultate și discuții

În aceste șase stațiuni a ecosistemului urban Bălți au fost identificate 69 specii, grupate în 60 genuri din 25 familii de magnoliofite. Cele mai diverse din punct de vedere taxonomic sunt familiile *Asteraceae* – 25 specii și *Poaceae* - 9 specii. În unele stațiuni abundența covorului vegetal era asigurată de reprezentanții acestor două familii. De exemplu: în stațiunea amonte de or Bălți, se dezvoltă abundent speciile de asteracee *Ambrosia artemisefolia* L. și *Artemisia vulgaris* L. Lângă podul peste r. Răut de pe strada Paravoznaia, se dezvoltă abundent speciile de poacee *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski și *Hordeum murinum* L., iar sectorul de lângă baza de Canotaj din or. Bălți era acoperit aproape în totalitate de specia pelinul de câmp – *Artemisia campestris* L. Deoarece stațiunile investigate erau amplasate în albia r. Răut, ce traversează orașul, regimul hidric în aceste

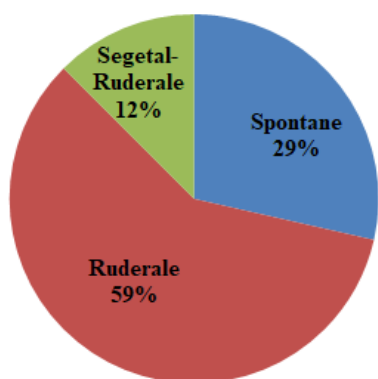


Fig.1 Analiza spectrului indicilor biologici or. Bălți

stațiuni este satisfăcător și majoritatea speciilor depistate, se referă la grupele ecologice: mezofite, mezohigrofit, higrofit, higromezofite etc. În aceste condiții o dezvoltare abundentă posedă speciile sinantropice, *Atriplex tatarica* L., *Plantago major* L., *Artemisia annua* L., *Chelidonium majus* L., *Ballota nigra* L., *Elytrigia repens* etc., adaptate la un impact

antropic pronunțat din ecosistemul urban. Pentru ecosistemele urbane este caracteristică o diversitate taxonomică redusă, comparativ cu flora spontană din exteriorul EU. În EU nu se dezvoltă speciile spontane cu amplitudine ecologică îngustă și speciile care nu rezistă la impactul antropic pronunțat. Astfel, diversitatea floristică redusă a florei sinantropice urbane, este o particularitate specifică a florei care se formează în EU. Analizând diversitatea floristică pe stațiuni, constatăm, că doar în două stațiuni (amonte de or. Bălți și lângă gara Auto) au fost depistate câte 27 specii, lângă podul de pe str. Kiev au fost depistate 25 specii, în aval de stația de epurare – 23 specii, iar lângă baza de Canotaj doar 10 specii.

Studiul floristic al EU din regiunea de Nord a Republicii Moldova au demonstrat, că flora acestor EU se deosebește evident de flora zonală tipică stepelor (Stepa Bălți), care conform datelor bibliografice este reprezentată de 163 specii de plante vasculare [6, 7]. În majoritate speciile de plante depistate în stațiunile cercetate se referă la grupele apofite (specii spontane autohtone, adaptate la condițiile EU) și specii antropofite (specii alohtone, care au pătruns pe diferite căi pe teritoriul RM și s-au adaptat la condițiile EU) [4]. Unele specii din această grupă, manifestă caracter invaziv (*Elytrigia repens*, *Ambrosia artemisifolia*, *Atriplex tatarica* etc.). Majoritatea speciilor depistate în EU cercetate formează flora sinantropă, pentru aceste specii amplificarea acțiunii factorului antropogen le stimulează procesul de creștere, înmulțire, răspândire etc. În rezultatul adaptărilor la condițiile factorului antropic pronunțat din EU la indivizii din populații fitocenotice urbane apar diferite anomalii. De exemplu, lungimea tulpinii la specia *Artemisia annua* variază 20–100 cm, în stațiunile cercetate lungimea tulpinii în unele stațiuni la această specie depășea 150 cm. Lungimea lăstarului florifer la specia *Plantago major* depășea 80 cm, (lungimea normală 20–50 cm).

Trebuie menționat, că în apa r. Răut vegeta abundant specia *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., care are un rol benefic în calitate de filtru biologic în apa poluată a râului, fixează malul râului, servește ca habitat pentru fauna râului etc.

Analiza spectrului indicilor biologici a speciilor din siturile cercetate indică prezența: speciilor ruderales 59% (*Daucus carota* L., *Lepidium draba* L., *Galium aparine* L.), speciilor spontane 29% (*Ranunculus acris* L., *Medicago lupulina* L., *Festuca pratensis* Huds.) și a celor segetal-ruderales 12% (*Bromus arvensis* L., *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.) (fig. 1). În

general, în stațiunile cercetate am observat o cantitate mare de deșeuri de plastic, sticlă, hârtie etc., teritoriul necesită măsuri de salubritate.

Concluzii

1. Diversitatea floristică a ecosistemului urban Bălți, care face parte din districtul (VII) a stepei Bălților a demonstrat, că flora acestui ecosistem se deosebește evident de flora zonală tipică spontană a stepelor.

2. Studiul floristic indică, că flora acestui ecosistem s-a format pe calea pătrunderii speciilor spontane autohtone, care s-au adaptat la condițiile urboecosistemului și a speciilor alohtone, care au pătruns pe diferite căi pe teritoriul Republicii Moldova.

3. Componenta floristică din ecosistemul cercetat este reprezentată de speciile ruderales, spontane și segetal-ruderales. Ponderea maximală le revine speciilor ruderales și segetal-ruderales.

Bibliografie

1. Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. *Fitosociologie*. Editura Presa universitară Clujeană, 2004. Cluj-Napoca, 394 p.

2. Ciocârlan V. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. Ed. a II. Editura Ceres, 2000. București, 1136 p.

3. Negru A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Editura Universul, 2007. Chișinău, 391 p.

4. Вершинин В. Л. *Биота урбанизированных территорий*. Екатеринбург, 2007. 85 с.

5. Гейдеман Т. *Определитель высших растений МССР*. Штиинца, 1986. Кишинев, 638 с.

6. Кононов В.Н., Шабанова, Г.А. *Об охране и рациональном использовании ботанических объектов Молдавии*. В: Журнал „Охрана природы Молдавии”. 1972. Вып. 9. Кишинев: „Штиинца”. с. 109–119.

7. Шабанова Г. *Роль некоторых злаков в образовании растительного покрова Молдавии*. Труды 3-ей научной конференции молодых ученых Молдавии, серия биол. и с.х. наук. Кишинев: „Карта Молдовеняскэ”. 1964. Вып. 2. с. 23–24.

DIVERSITATEA MICROMICETELOR FITOPATOGENE DIN DIFERITE SECTOARE A MUN. CHIȘINĂU

GRIGORCEA Sofia, NEDBALIUC Boris, CHIRIAC Eugenia, ȚARANU

Svetlana, GRIGORCEA Dmitrii

Catedra Biologie vegetală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În articol sunt reflectate date cu privire la răspândirea micromicetelor fitopatogene în parcul "Valea Morilor", „La Izvor”, „Valea Trandafirilor”, Chișinău și importanța aplicării lor în bioindicație. În parcul "Valea Morilor" s-a constatat prezența genurilor *Rhytisma*, *Podosphaera*, *Sawadaea*, în parcul „La izvor” – *Venturia*, *Erysiphe*, iar în parcul „Valea Trandafirilor” - *Septoria*, *Podosphaera*, *Puccinia*. În condiții de umiditate pronunțată și temperatură diminuată se atestă o răspândire mai mare a micromicetelor biotrofe.

Cuvinte cheie: Parc, „La Izvor”, „Valea Trandafirilor”, "Valea Morilor", diversitate, micromicete.

Abstract. The article presents dates about phytopathogenic micromycetes from "Valea Morilor", „La Izvor”, „Valea Trandafirilor” park, Chisinau and the importance of their application in bioindication. In the "Valea Morilor” park it was found the genres *Rhytisma*, *Podosphaera*, *Sawadaea*, in the „La izvor” park- *Venturia*, *Erysiphe*, and in the „Valea Trandafirilor” park - *Septoria*, *Podosphaera*, *Puccinia*. There is a greater spread of biotrophic micromycetes under pronounced humidity and reduced temperature conditions.

Keywords: Park, „La Izvor”, „Valea Trandafirilor”, "Valea Morilor", diversity, micromicetes.

Introducere

Micromicetele sunt organisme eucariote, heterotrofe, extrem de bogate în specii ce prezintă structuri și caractere biologice foarte diverse, adaptate modurilor de viață saprofite, parazite sau simbiotice [7]. Acestea se consideră cei mai răspândiți agenți patogeni cauzali ai maladiilor la plante [2], se estimează un număr de aproximativ 10-15 mii de specii de ciuperci patogene [4]. Infecția plantelor de către acestea, are loc printr-un singur proces denumit „ciclul bolii” a carui complexitate variază în funcție de specie, dar care include întotdeauna mai multe etape: inoculare, aderență, germinare, penetrare și invazia [4]. Micromicetele fitopatogene sunt capabile de a infecta orice țesut în orice stadiu de

dezvoltare a plantelor [6], determinând defolierea, cloroza, oprirea creșterii, încetarea fotosintezei, leziuni, distorsiuni, necroze ș.a. [14].

Dezvoltarea și răspândirea micromicetelor fitopatogene depinde în mare măsură de condițiile de mediu. De exemplu, seceta, umiditatea sau poluarea excesivă, favorizează apariția anumitor boli. Aceste condiții trebuie să existe o perioadă critică de timp, ca patogenul să fie în contact cu gazda pentru a produce infecția [1]. Astfel în manifestarea maladiilor o mare influență o manifestă interacțiunile dintre *plantă x patogen x mediu*.

Colonizarea gazdei de micromicete se poate face în două moduri principale: *biotrofă*, atunci când agentul patogen colonizează țesut viu și *necrotrofă* atunci când toxinele ciuperciiucid celulele plantei gazdă înainte de colonizare. O categorie intermediară este cea de hemibiotrof care începe cu o fază biotrofă după care devine necrotrofă [15].

Ciupercile necrotrofe recunosc, în general, o gamă largă de plante gazdă, în timp ce speciile biotrofe manifestă specializare pentru anumite specii de plante. Majoritatea speciilor de fungi biotrofi sunt paraziți obligatorii, cu o fază de supraviețuire saprofită limitată [6].

În contextul vizat, *scopul cercetărilor* a constat în analiza răspândirii micromicetelor fitopatogene în diferite sectoare a mun. Chișinău.

Metodele și materialele aplicate

Observațiile asupra gradului de dezvoltare și răspândire a micromicetelor fitopatogene cu potențial boindicator au fost efectuate în parcul „La Izvor” din sectorul Sculeanca, parcul „Valea Morilor” – sectorul Buiucani și parcul „Valea Trandafirilor” – sectorul Botanica, Chișinău, pe parcursul anilor 2019-2020.

Au fost analizate plantele superioare și colectate organe cu simptome de boală. Patogenii biotrofi au fost determinați în baza manifestării maladii și prin intermediul lupei binoculare.

Rezultate obținute și discuții

În rezultatul investigațiilor s-a constatat că răspândirea micromicetelor fitopatogene a fost diferențiată în dependență de sectorul analizat. Astfel în parcul „Valea Morilor” s-a observat răspândirea speciilor de fungi fitopatojeni:

- *Rhytisma acerinum* cauzează pătarea neagră a frunzelor diferitor specii de arțar. Pe frunzele arțarului se formează pete negre strălucitoare (fig.1), ce reprezintă strome scleroțiale ale ciupercii. Dezvoltarea apotecii începe în stroma după caderea frunzelor. Primăvara în fiecare stroma apare un număr mare

de apoteci liniari, sinuoși, dispuși radial. Plantele sunt afectate de ascosporii la sfârșitul primăverii. Cea mai favorabilă condiție în apariția și dezvoltarea maladiei o are umiditatea excesivă pe o perioadă lungă de timp [11].



Fig. 1. Manifestarea maladiei cauzată de fungul *Rhytisma acerinum* pe frunze de arțar (*Acer platanoides*)

• *Podosphaera macularis* este un agent patogen cauzal al maladiei făinarie la mai multe plante gazde, inclusiv hamei. Simptomele precoc se manifestă prin formarea petelor decolorate pe frunzele plantelor de hamei care, odată cu evoluția bolii, devin gri sau albe. Simptomele includ și prezența unui puf alb pe frunze (fig. 2) și, în unele cazuri, pe conul propriu-zis. Mai târziu apar pete necrotice în zonele atacate de boală, uneori în masa pufului se observă puncte mici, negre, pe partea inferioară a frunzelor. Condițiile de mediu favorabile infecției sunt temperaturile cuprinse între 18-25°C, diferențe mici de temperatură între noapte și zi, cu minimum 10°C noaptea și o maximă zilnică de 20°C cresc riscul de infecție [17].



Fig. 2. Manifestarea făinarii cauzată de fungul *Podosphaera macularis* la hamei (*Humulus lupulus*)

• *Sawadaea tulasnei* provoacă boala făinării și atacă frunzele de *Acer platanoides*. Ciuperca se manifestă prin miceliu alb prezent în pete neregulate, discrete, împrăștiate sau aproape continuu pe suprafețele superioare ale frunzelor (fig. 3). Fungul se dezvoltă în perioada când temperaturile noapte sunt cuprinse între 14-17°C, iar ziua 25-27°C, și umiditate ridicată a aerului [13].



Fig. 3. Manifestarea făinării cauzată de *Sawadaea tulasnei* pe frunzele de arțar (*Acer platanoides*)

În parcul „La Izvor” s-a constatat prezența speciilor de fungi:

• *Venturia saliciperda*, este un agent patogen cauzal al maladiei numită scabia la speciile de salcie. Maladia se manifestă prin apariția unor pete neregulate de culoare neagră pe frunze (fig.4). Fungul se dezvoltă intens în primăverile și toamnele cu o umiditate pronunțată de lungă durată, dar pe vreme uscată boala nu se manifestă [10].



Fig. 4. Manifestarea scabiei la salcie (*Salix babylonica*)

- *Erysiphe circinata* produce boala numită făinarie la Arțarul american, aceasta se manifestă pe organe ale plantelor prin aspect de insule pâsloase, prăfoase, proeminente, de culoare alb-cenușiu, formate din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii (fig. 5).



Fig. 5. Manifestarea maladiei produsă de fungul *Erysiphe circinata* la Arțarul american (*Acer negundo*)

Conidiile sunt eliberate ca răspuns la scăderi bruște ale umidității relative. Boala se poate dezvolta în condiții relativ uscate primăvara și vara, atât timp cât aerul este umed. Plantele din umbră manifestă o tendință mai mare în dezvoltarea maladiei [12].

În parcul „Valea Trandafirilor” s-a constatat prezența speciilor de fungi:

- *Septoria piricola* cauzal al maladiei septorioză, ce se manifestă prin apariția a numeroase pete mici cu margine maro închis sau cenușiu pe frunze (fig. 6). Condițiile optime pentru dezvoltarea agentului patogen sunt umiditatea și temperatura + 20 °C - + 25 °C [8].



Fig. 6. Manifestarea septoriozei la Stevie (*Rumex patientia*)

• *Podosphaera aphanis* este o ciupercă, ce provoacă făinaria la *Lamium purpureum*. Se manifestă prin apariția unei pâsle albicioasă care apare pe frunze care mai târziu devine prăfoasă în urma formării unui număr mare de spori (fig. 7). Primele simptome sunt curbarea marginilor frunzelor, punând în evidență petele albe de miceliu de pe frunze. Petele albe vor fuziona în cele din urmă, acoperind întreaga parte a frunzei [16].

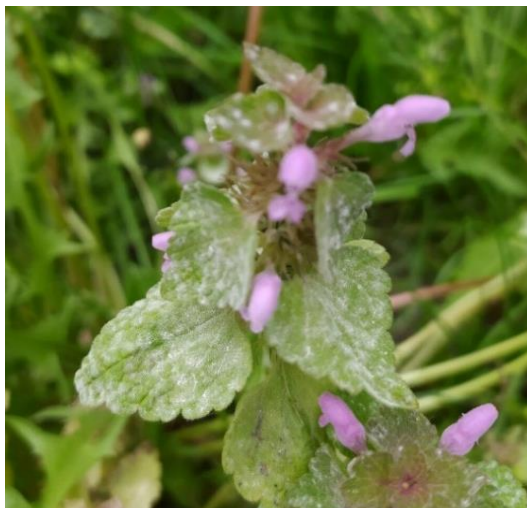


Fig. 7. Manifestarea făinăriei produsă de fungul *Podosphaera aphanis* la Urzica moartă (*Lamium purpureum*)

• *Puccinia graminis*, provoacă rugina - o boală infecțioasă a plantelor, care se manifestă prin apariția unor pete brune-ruginii pe frunze (fig. 8), tulpini sau inflorescențe, împiedicând dezvoltarea normală a plantelor. Afectează a gamă largă de plante care servesc gazde principale, cum ar fi: graminee, floarea-soarelui, fasole, ș.a., iar ca gazdă intermediară servesc speciile plantelor de Berberis. Apare în condiții de umiditate pronunțată și temperatură scăzută. Fertilizarea cu azot în exces favorizează apariția și dezvoltarea puternică a bolii.



Fig. 8. Manifestarea ruginei (*Puccinia graminis*) pe frunzele de Berberis

În condiții de umiditate pronunțată și temperatură diminuată se atestă o răspândire mai mare a micromicetelor biotrofe.

Concluzii

1. S-a constatat o răspândire diferențiată a micromicetelor fitopatogene în dependență de sectorul analizat, astfel în parcul "Valea Morilor" s-a stabilit prezența speciilor: *Rhytisma acerinum*, *Podosphaera macularis*, *Sawadaea tulasnei*, în parcul "La Izvor" – *Venturia saliciperda*, *Erysiphe circinata*, iar în parcul "Valea Trandafirilor" – *Septoria piricola*, *Podosphaera aphanis* și *Puccinia graminis*.

2. În toate sectoarele analizate s-a constatat prezența speciilor de fungi din familia Erysiphaceae, ce produc boli la plante numite făinare.

Referințe bibliografice

1. Agrios G. Plant pathology, 5th Edition, Academic Press, New York, 2005.
2. Deacon J. Fungi as plant pathogens. Blackwell Publishing, 2005, p. 279-308.
3. Dean R., Van Kan J., Pretorius Z., Hammond-Kosack K., Di Pietro A., Spanu P., Rudd J., Dickman M., Kahmann R., Ellis J., Foster G. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. In: Molecular Plant Pathology, vol. 13, n 4, 2012, p. 414–430.
4. Fernandez-Acero F., Carbu M., Garrido C., Vallejo I., Cantoral J. Proteomic Advances in Phytopathogenic Fungi. In: Current Proteomics, vol. 4, n 2, 2014, p. 79-88.
5. Garrido C., Fernandez-Acero F., Carbu M., Gonzalez-Rodriguez V., Lineiro E., Cantoral J. Molecular Microbiology Applied to the Study of Phytopathogenic Fungi. In: Gel Electrophoresis - Advanced Techniques, 2012, p. 139-156.
6. Gonzalez-Fernandez R., Prats E., Jorin-Novo J. Proteomics of Plant Pathogenic Fungi. In: Journal of Biomedicine and Biotechnology, 2010. 36. p.
7. Ulea, E. (2015). Microbiologie (suport de studiu i.d), Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași, 172.
8. <http://asprus.ru/blog>
9. <http://www.osim.ro>
10. <https://candidegardening.com/GB/diseases/2d663b02-020a-4eca-a56a-e3b7e1919c40/>
11. https://en.wikipedia.org/wiki/Rhytisma_acerinum
12. <https://pnwhandbooks.org/node/3030/print>
13. <https://pnwhandbooks.org/node/3069/print>
14. <https://ru.scribd.com/document/329725559/bdcd-FUNGI-rom-pdf>
15. <https://Suite.io>
16. <https://www.gazetadeagricultura.info/pomicultura/463>
17. <https://www.sanatateaplantelor.ro/hameiul-da-gust-berii-masurile-de-protectia-plantelor-asigura-o-productie-cantitativa-si-calitativa/>

CONTRIBUȚII LA STUDIUL SPECIILOR GENULUI *HYPOCHOERIS* L. (ASTERACEAE) ÎN FLORA REPUBLICII MOLDOVA

IONIȚA Olga, TOFAN-DOROFEEV Elena
Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Rezumat: În articol sunt prezentate rezultatele cercetărilor floristice și taxonomice ale genului *Hypochoeris* L. (Asteraceae Dumort.) din flora Republicii Moldova. Genul conține 2 specii: *H. radicata* L și *H. maculata* L., ambele fiind rare. S-au stabilit caracterele morfologice distinctive, particularitățile bio-ecologice și corologice ale taxonilor, s-a întocmit cheia pentru determinarea acestora. S-au efectuat cercetări populaționale ale speciilor *H. radicata* L și *H. maculata* L., stabilită starea actuală, condițiile de creștere și parametrii populaționali. În rezultatul cercetărilor a fost evaluat gradul de periclitate al speciilor, conform cerințelor elaborate de UICN, atribuindu-li-se categoria de periclitate. Totodată, au fost identificați factorii limitativi și propuse măsurile de protecție pentru fiecare taxon.

Abstract: The article presents the results of floristic and taxonomic research of the genus *Hypochoeris* L. (Asteraceae Dumort.) from the flora of the Republic of Moldova. The genus contains 2 species: *H. radicata* L. and *H. maculata* L., both of which are rare. The distinctive morphological characters, the bioecological and chorological peculiarities of the taxa were established, the key for their determination was compiled. Population research on *H. radicata* and *H. maculata* species was carried out, establishing the current state, growth conditions and population parameters. As a result of the research, according to the requirements developed by IUCN, the degree of endangerment of the species was assessed, being assigned the endangerment category. At the same time, the limiting factors were identified and protection measures were proposed for each taxon.

Introducere

Genul *Hypochoeris* L. (Asteraceae Dumort.) în flora mondială include circa 60 de specii răspândite în Europa, regiunea mediteraneană și în America de Sud [14]. Pentru prima dată genul *Hypochoeris* L. a fost descris de către Carolus Linnaeus în a. 1753, statutul taxonomic al genului fiind acceptat diferit de către cercetători, până în prezent nu există un punct de vedere comun privitor la componența taxonomică a acestuia.

Pentru flora Republicii Moldova genul *Hypochoeris* L. a fost citat de către T. Gheideman în anul 1954 [11] și include 1 specie – *Hypochoeris radicata* L., fără

indicarea informațiilor referitoare la locurile de răspândire ale taxonului. Însă în lucrările sistematice de bază ulterioare [4,7,12,13] genul nu figurează în lista taxonilor generici prezenți în regiune. După șase decenii de la prima citare a speciei *Hypochoeris radicata* L. pentru teritoriul Republicii Moldova, în anul 2013 a fost înregistrat un punct de creștere a speciei, confirmat prin material botanic herborizat și inserat în colecțiile Herbarului Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Al. Ciubotaru” [3].

În prima lucrare taxonomică de sinteză a florei Republicii Moldova [11], speciile genului *Hypochoeris* L. au fost incluse în două genuri *Hypochoeris* L. (*H. radicata* L.) și *Achyrophorus* Scop. (*A. maculatus* (L.) Scop.). În următoarea ediție a Determinatorului, din a. 1975, este citat doar genul *Achyrophorus* Scop. cu specia *Achyrophorus maculatus* (L.) Scop., care ulterior, în anul 1986, a fost trecută în genul *Tromsdorfia* (*Tromsdorfia maculata* (L.) Bernh.) [13]. P. Pînzaru și T. Sîrbu (2016) includ speciile *Hypochoeris radicata* L. și *Tromsdorfia maculata* (L.) Bernh. în genul *Hypochoeris* [8]. Peste hotarele Republicii Moldova, în flora României și în *Flora Europaea* genurile *Achyrophorus* și *Tromsdorfia* sunt sinonime ale genului *Hypochoeris* [1, 2].

Materiale și metode de cercetare

Ca material de studiu au servit speciile genului *Hypochoeris* L. din familia Asteraceae Dumort. semnalate în flora Republicii Moldova. În cadrul investigațiilor au fost efectuate deplasări în localitățile țării de unde au fost raportate speciile cercetate, prelucrate critic colecțiile herborizate existente, revizuite publicațiile științifice. La determinarea apartenenței taxonomice a materialului botanic herborizat, realizarea descrierii morfologice și precizarea particularităților bioecologice și corologice ale speciilor s-au consultat determinatoare și literatura floristică de bază referitoare la teritoriul cercetat [2,7,9,15-17]. Evaluarea speciilor rare și atribuirea categoriei de periclitate s-a realizat conform criteriilor adoptate de Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (2001, 2003) [5,6]. Bioformele și geoelementele au fost precizate sau preluate din lucrarea cercetătorilor Popescu și Sanda [10]. Nomenclatura speciilor este redată conform lucrărilor fundamentale de domeniu [1,2].

Rezultate și discuții

Ca rezultat al cercetărilor efectuate a fost evidențiată componența taxonomică a genului *Hypochoeris* L., precizată poziția taxonomică, volumul și criteriile diagnostice ale speciilor, întocmită cheia de determinare a acestora. Astfel, genul *Hypochoeris* include 2 specii: *Hypochoeris radicata* L și *H. maculata* L. (= *Tromsdorfia maculata* (L.) Bernh).

Întrucât ambele specii sunt rare, au fost monitorizate populațiile acestora, stabilită starea actuală, condițiile de creștere și parametrii populaționali. În rezultatul cercetărilor a fost evaluat gradul de periclitate al speciilor, conform cerințelor elaborate de Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii, atribuindu-li-se categoria de periclitate. Totodată, au fost identificați factorii limitativi și propuse măsurile de protecție pentru fiecare taxon.

Genus **HYPOCHOERIS** L.

Carolus Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 810 (*Hypochoeris*); id. 1754,

Gen. Pl., ed. 5: 352

Plante ierbacee, anuale, bienale sau perene. Tulpini solitare sau câteva, ramificate sau simple. Frunze bazale dispuse în rozetă, întregi sau sinuat-dințate până la runcinat-penat-fidate, atenuate la bază. Antodii 1 sau mai multe, dispuse solitar în vârful ramurilor. Involucru campanulat, de 10-20 (25) mm lungime, foliole involucrale imbricate, acute sau obtuze. Receptacul plan, cu numeroase scvame scarioase. Flori hermafrodite, ligulate, mai lungi decât involucrul, galbene sau galbene-aurii. Achene cilindrice, lungi de 8-18 mm, fusiforme, costate, cu sinuozități transversale, de regulă rostrate. Papus albicios, cu peri scabri, simpli sau plumoși, dispuși în 1-2 serii.

Cheia pentru determinarea speciilor

1a. Papus uniseriat, cu peri de lungime egală, plumoși, uniformi

..... **2. *H. maculata*.**

1b. Papus biseriat, cu peri externi simpli, scurți și peri interni plumoși, mai lungi

..... **1. *H. radicata*.**

1. *H. radicata* L. 1753, Sp. Pl.: 811; Гейдеман, 1954, Опред. Раст. Молд. ССР: 297; Васильев, 1964, Фл. СССР, 29: 200; Катина, 1965, Флора УРСР, 12: 191; R. A. DeFilipps, 1976, Fl. Europ. 4: 309; Гельтман, 1989, Фл. евр. части СССР, 8: 24; Катина, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 367; Ciocârlan, 2009, Fl.

ilustr. a României: 851. – *Achyrophorus radicans* (L.) Scop. 1772, Fl. Carn., ed. 2, 2: 117. – **H. radicans**.

Plantă perenă, de 20-80 cm înălțime. Rizom vertical. Tulpină glabră, fin sulcată, ramificată în partea superioară. Frunze bazale dispuse în rozetă, de circa 5-20 cm lungime, eliptice sau oblanceolate, dințate până la runcinat-penat-fidate, de regulă, hispid păroase. Antodii cilindrice sau campanulate, de 20-30 mm în diametru, solitare, dispuse în vârful ramurilor. Foliole involucrale glabre sau cu peri setoși pe nervura mediană, dispuse în câteva șiruri. Flori ligulate, exserte din involucri. Ligule galbene, uneori abaxial cu o dungă brun-roșie. Achene elipsoidale, fin verucoase, de 8-18 mm lungime, lung rostrate. Papus cu peri dispuși în 2 serii: cei externi de 3-6 mm lungime, scabri, rareori plumoși, cei interni de 8-12 mm lungime, plumosi.

Hypochoeris radicata în Republica Moldova a fost colectată doar din împrejurimile com. Rădenii Vechi, r-nul Ungheni. Peste hotarele Republicii Moldova se întâlnește în Europa Centrală, de Est și de Vest, Peninsula Scandinavă, regiunea mediteraneană, Caucaz, Asia Mică, America și Australia [14].

Statutul. Specie vulnerabilă [Vulnerable (VU)]. D1

Habitatul. Păduri luminate, poieni, pajiști, sectoare stepizate, uneori, crește în lungul drumurilor, prin semănături. Crește solitar și în grupuri a câte 3-6 exemplare.

Factorii limitativi. Degradarea sectoarelor de stepă, reducerea suprafețelor acestora, pășunatul, cositul până la coacerea semințelor.

Particularitățile biologice și ecologice. Plantă perenă. Hemicriptofit european [10]; Specie mezofilă. Înflorește în mai-iulie. Polenizată de insecte. Fructifică în iulie-august. Anemocoră. Se înmulțește prin semințe. **Starea de protecție.** Ocrotită teritorial în Rezervația „Plaiul Fagului”. **Măsurile de protecție.** Includerea în Lista speciilor ocrotite de lege, protecția unicului loc de creștere, identificarea punctelor noi de răspândire.

2. *H. maculata* L. 1753, Sp. Pl.: 810; Nyárády, 1965, Fl. R. P. Române 10: 36; R. A. DeFilipps, 1976, Fl. Europ. 4: 309; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 851. – *Achyrophorus maculatus* (L.) Scop. 1772, Fl. Carn., ed. 2, 2: 116; Гейдеман, 1954, Опред. Раст. Молд. ССР: 298; В. Васил. 1964, Фл. СССР, 29: 202; Катина, 1965, Фл. УРСР, 12: 195; id. 1999, Опред. высш. раст. Укр. изд. 2: 368. – *Tromsdorfia maculata* (L.) Bernh. 1800, Syst. Verz. Erfurt.: 102; Dostál, 1982, Sezn. Cevn. Rostlin Kvet. Českosl.: 285; Гейдеман, 1986, Опред. высш.

раст. МССР, изд. 3: 571; Гельтман, 1989, Фл. евр. части СССР, 8: 26; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 266. – **H. pătat.**

Plante perene, înalte de 20-90 cm. Rizom vertical, brun, cărnos, cu rămășițe ale frunzelor din anii precedenți. Tulpină erectă, cilindrică, sulcată, dreaptă sau flexuoasă, simplă sau ramificată, cu 1-4 ramuri lungi, virgate, cu câte un antodiu apical, aspru păroase, uneori glabre sau glabrescente. Frunze bazale dispuse în rozetă, lungi de 5-25 cm, ovate, alungit-ovate, eliptice, lanceolate sau alungit lanceolate, pe fețe suriu setaceu păroase până la glabrescente, sesile sau atenuate în pețiol lat aripat, adaxial unicolore, verzi sau brun-roșcat maculate. Antodii 1-5, de 2-6 cm în diametru. Foliolenle involucrale imbricate, liniar-lanceolate, acute, obtuze sau rotunjite, spre vârf fin tomentoase, pe margini membranoase, negre sau verzi-negre, lanuginos păroase. Flori galbene-aurii. Receptacul cu palei liniare, caduce odată cu fructele. Fruct – achenă în palei membranoase, de 15 mm lungime, lung rostrate. Papus alb-murdar, plumos, uniseriat.

Hypochoeris maculata în Republica Moldova a fost înregistrată în preajma com. Rosoșeni și Briceni, r-nul Briceni, or. Ocnița, s. Cobîlea, r-nul Șoldănești, com Cernița, com. Vascăuți, r-nul Florești, s. Echinăuți, s. Cogîlniceni, r-nul Rezina, s. Curchi, s. Cuizăuca, r-nul Orhei, com Rădenii-Vechi, s. Izvoare, r-nul Ungheni, între s. Izvoare și s. Risipeni, r-nul Fălești, com. Hârbovăț, com. Cărbuna, com. Geamăna, s. Rezeni, r-nul Anenii-Noi, s. Molești, r-nul Ialoveni, s. Roșcana, com. Lozova, r-nul Strășeni, com. Sadova, s. Bahmut, r-nul Călărași, la vest de or. Hîncești, s. Mereșeni, com. Valea Florii, com Bujor, com. Cărpineni, s. Minjir, r-nul Hîncești, com Codreni (st. Zloți), r-nul Cimișlia, s. Tigheci, r-nul Leova, s. Budăi, r-nul Taraclia, s. Baurci-Moldoveni, r-nul Cahul, Peste hotarele Republicii Moldova se întâlnește în Peninsula Scandinavă (sud), Europa Centrală, Atlantică și de Est, regiunea mediteraneană, Caucaz, Siberia de Est și de Vest [15].

Statutul. Specie vulnerabilă [Vulnerable (VU)]. B2ab(iii,iv,v);C2a(i)

Habitatul. În liziere și poieni silvice, stepizate, pajiști, rareori în lunci. Crește solitar, izolat sau în grupuri a câte 2-3 (5) plante, formează populații pe suprafețe de circa 5-7 m². **Factorii limitativi.** Degradarea habitatelor specifice speciei prin defrișări, gospodărirea neadecvată a pădurii, pășunatul excesiv și cositul poienilor, valorificarea sectoarelor stepizate pentru agricultură, dezvoltarea infrastructurii, răspândirea limitată a speciei ca rezultat al fragmentării habitatului. **Particularitățile biologice și ecologice.** Plantă perenă. Hemicriptofit Eurasiatic.; Specie mezofilă [1]. Înflorește în iunie-iulie. Polenizată de insecte. Fructifică în

iulie-august. Se înmulțește prin semințe. Plantă decorativă în perioada înfloririi.
Starea de protecție. Teritorial protejată în Rezervațiile științifice „Codru” și „Plaiul Fagului”, în rezervația naturală silvică „Rosășeni”, în rezervațiile peisajistice „Pădurea Hîrbovăț”, „Cărbuna”, „Izvoare-Risipeni”, „Dobrușa”.
Măsurile de protecție. Respectarea riguroasă a regimului de rezervație, monitorizarea în dinamică a populațiilor, includerea în lista speciilor de plante ocrotite prin lege.

Concluzii

În rezultatul cercetărilor floristice ale genului *Hypochoeris* L. pentru flora Republicii Moldova au fost evidențiate 2 specii: *H. radicata* L și *H. maculata* L. Ambele specii sunt rare pentru flora regiunii, cu risc înalt de periclitate, din categoria Vulnerabile (VU), cu populații sărace și habitate specifice reduse, necesitând măsuri de conservare. Ca măsură eficientă de protecție propunem includerea speciei *H. maculata* L. în Lista speciilor rare protejate de lege.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22 (contract de finanțare Nr. 71/PS/2020).

Bibliografie

1. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României: *Pteridophyta et Spermatophyta*. București: Ceres, 2009, p. 851.
2. De Filippis R. A. *Hypochoeris* L. In: Tutin T. G. et al. *Flora Europaea*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976, vol. 4, p. 308-310.
3. Ionița O. *Hypochoeris radicata* L. (Asteraceae Dumort.) in the flora of Republic of Moldova / Journal of Botany, Chișinău, 2015, vol. VII, nr. 2 (11), p. 40-42.
4. Ionița O. Notes on some threatened species of Asteraceae in the flora of the Republic of Moldova. In: International Scientific Symposium Conservation of Plant Diversity. Chisinau: 2015, p. 25.
5. IUCN. *Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2003.
6. IUCN. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland: 2001.

7. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul, 2007, 391 p.
8. Pînzaru P., Sîrbu T. Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor şi ecologia). Chişinău: S.n., 2016, 261 p.
9. Nýarády E. Genul *Hypochoeris* L. In: Flora Republicii Populare Române, v. 10, Bucureşti: Editura Academiei Republicii Populare Române, 1965, p. 35-44.
10. Popescu A., Sanda V. Conspectul florei cormofitelor spontane din România / Acta Botanica Horti Bucurestiensis. Bucureşti: Ed. Universităţii din Bucureşti, 1998, p. 231.
11. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Москва-Ленинград: Изд. Академии Наук СССР, 1954, с. 297-298.
12. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1975, 2-е изд., с. 518.
13. Гейдеман Т. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986, 3-е изд., с. 571.
14. Гельтман Д. Род *Hypochoeris* L. В: Флора Европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1989, т. 8, с. 24-26.
15. Гельтман Д. Род *Trommsdorfia* Bernh. В: Флора Европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1989, т. 8, с. 26-27.
16. Катина З. Род *Hypochoeris* L. Определитель высших растений Украины. Киев: Фитосоциоцентр, 1999, 2-е изд., с. 367.
17. Коровина О. Н. Методические указания к систематике растений. Ленинград: ВИР, 1986, 210 с.

ASPECTELE PRIVIND DIVERSITATEA, ECOLOGIA ȘI VULNERABILITATEA FAUNEI VERTEBRATE DIN REZERVAȚIA NATURALĂ „CODRII”

JANTIMIR Viorica, CÎRLIG Tatiana

Catedra Biologie animală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat: Cercetările din ultimele decenii au permis distingerea și depistarea pe teritoriul rezervației naturale „Codrii” a 215 de specii de animale vertebrate, din care: 44 de specii de mamifere (*Mammalia*) sau 20,4%, 153 de specii de păsări (*Aves*) sau 71,2%, 8 specii de reptile (*Reptilia*) sau 3,7% și 10 specii de amfibieni (*Amphibia*) sau 4,7%. Reprezentanții faunei vertebrate, în majoritatea sa, prezintă statut de protecție internațională (IUCN, Convenția Berna, 1979). În Cartea Roșie a Republicii Moldova sunt incluse 43 de specii sau 20,0 % din vertebratele rezervației.

Cuvinte cheie: diversitatea, vertebrate, ecologie, gradul de protecție.

Abstract: The researches of the last decades have allowed the distinction and detection on the territory of the “Codrii” nature reserve of 215 species of vertebrate animals, out of which: 44 species of mammals (*Mammalia*) or 20.40%, 153 species of birds (*Aves*) or 71.2%, 8 species of reptiles (*Reptilia*) or 3.7% and 10 species of amphibians (*Amphibia*) or 4.7%. Most of the representatives of vertebrate fauna have the status of international protection (IUCN, Bern Convention, 1979). The Red Book of the Republic of Moldova includes 43 species or 20.0% of the vertebrates of the reservation.

Keywords: diversity, vertebrates, ecology, degree of protection.

Introducere

La etapa actuală de dezvoltare a biosferei vine înțelegerea importanței și necesității de a crea zonele protejate. Unul dintre cele mai importante indici de nivelului de dezvoltare a țării este cel de protecție. Probabil că, nu există tip universal de arie protejată, care s-ar potrivi pentru toate regiunile din lume și ar îndeplini la fel de bine funcțiile sale. Una din modalitățile de a proteja natura sunt rezervațiile naturale.

Rezervația naturală „Codrii” a fost înființată cu scopul conservării celor mai reprezentative sectoare de păduri tipice zonei din Podișul Central al Codrilor. Fondul forestier al rezervației prezintă o vastă varietate fito-faunistică specifică

zonei date. Vegetația arboricolă, amplasată pe cele mai diferite soluri, forme de relief, altitudini și expoziții ale versanților, se află într-un echilibru cu factorii de mediu care creează condiții favorabile de creștere. Aici contrastul se îmbină cu elementul creativ al complexului factorilor de mediu, fapt ce explică conviețuirea reprezentanților diverselor specii de plante și animale.

Materiale și metode de cercetare

Analiza stării și gradului de vulnerabilitate a faunei din rezervația naturală „Codrii” s-a efectuat în baza datelor despre starea de protecție a vertebratelor conform organizațiilor internaționale de conservare a naturii, care sunt: Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (IUCN); Convenția privind conservarea vieții sălbatice și habitatului natural al Europei, Berna 1979; Cărții Roșii a Republicii Moldova, 2015.

Speciile ocrotite de Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii prezintă mai multe categorii de vulnerabilitate: *Least Concern* (LC) – specie puțin îngrijorătoare; *Near Threatened* (NT) – specie aproape amenințată; *Vulnerable* (VU) – specie vulnerabilă; *Endangered* (EN) – specie amenințată; *Critically Endangered* (CR) – specie critic amenințată; *Extinct in the Wild* (EW) – specie dispărută în sălbăcie; *Extinct* (EX) – specie dispărută [3].

Animalele ocrotite de Convenția privind conservarea vieții sălbatice și habitatului natural al Europei sunt înscrise în 2 anexe: Anexa II – specii de faună strict protejate și Anexa III – specii de faună protejate [2].

În Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015) au fost utilizate categoriile adoptate de Consiliul IUCN în anul 2001[1].

Rezultate și discuții

Pe teritoriul rezervației „Codrii” sunt înregistrate 215 specii de animale vertebrate, din care: 44 de specii de mamifere (*Mammalia*) sau 20,4%, 153 de specii de păsări (*Aves*) sau 71,2%, 8 specii de reptile (*Reptilia*) sau 3,7% și 10 specii de amfibieni (*Amphibia*) sau 4,7% (fig. 1).

Numărul de specii de mamifere (44) din rezervație constituie 63,0% din teriofauna Republicii Moldova. Mamiferele rezervației naturale „Codrii” aparțin la 6 ordine: *Insectivora* (7 specii sau 15,9%), *Chiroptera* (6 specii sau 13,6%), *Lagomorpha* (1 specie sau 2,3%), *Rodentia* (17 specii sau 38,6%), *Carnivora* (9 specii sau 20,5%) și *Artiodactyla* (4 specii sau 9,1%) (fig. 2).

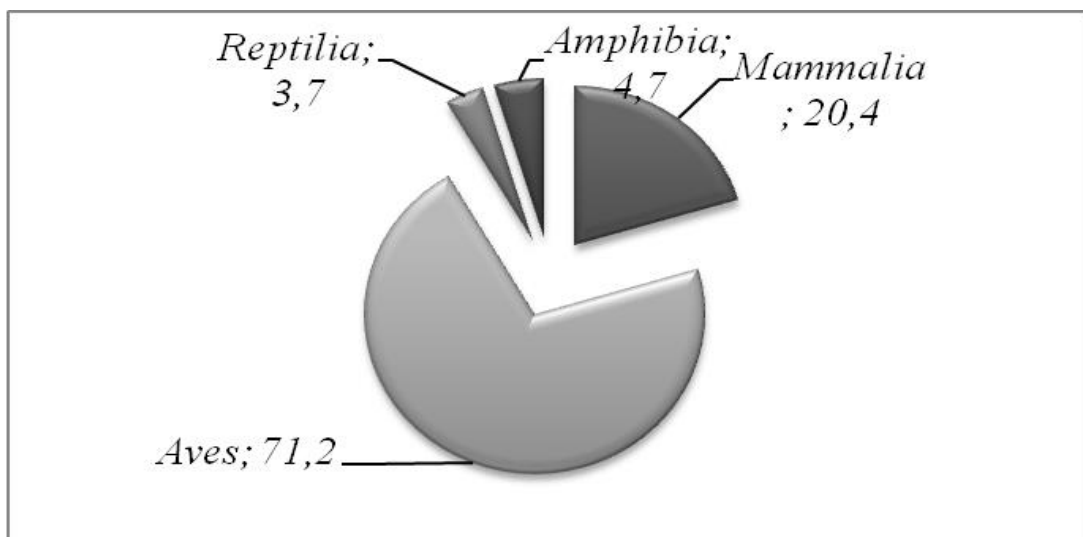


Fig.1. Apartenență taxonomică a faunei vertebrate din rezervația naturală „Codrii”, %

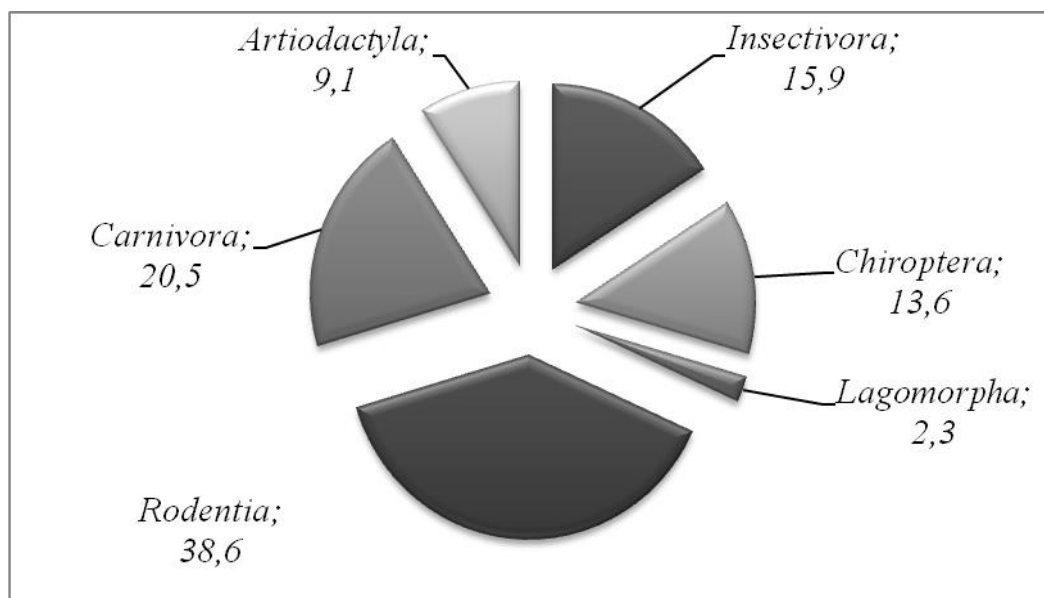


Fig. 2. Apartenență taxonomică a clasei *Mammalia* din rezervația naturală „Codrii”, %

Mamiferele din rezervația „Codrii” aparțin la 5 grupe ecologice: terestre de suprafață (16 specii sau 36,4%), terestre geofile (11 specii sau 25,0%), arboricole (5 specii sau 11,4%), geobionte (2 specii sau 4,5%), zburătoare (6 specii sau 13,6%) și semiacvatice (4 specii sau 9,1%) (fig. 3).

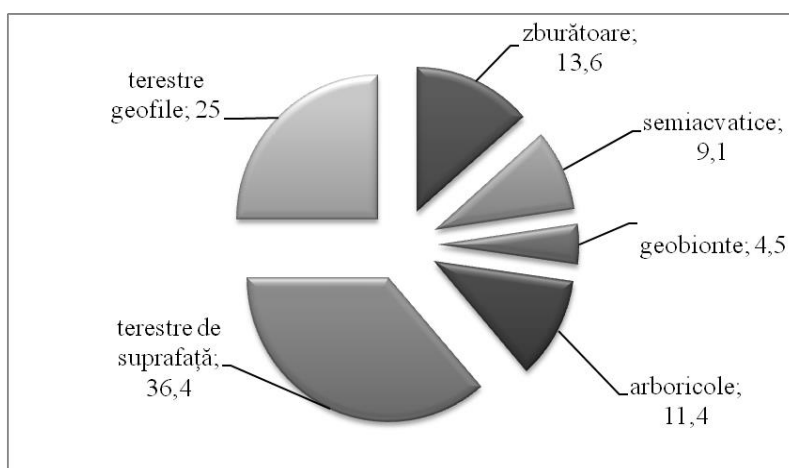


Fig. 3. Repartizarea mamiferelor din rezervația „Codrii” conform grupelor ecologice, %

Păsările din rezervația „Codrii” reunes cca 153 de specii constituind 54,1% din numărul total de specii din țară. Clasa *Aves* din zonă este reprezentată prin 16 ordine: *Podicipediformes* (3 specii sau 2,0%), *Pelecaniformes* (1 specie sau 0,7%), *Ciconiformes* (8 specii sau 5,2%), *Anseriformes* (6 specii sau 3,9%), *Falconiformes* (18 specii sau 11,8%), *Galiformes* (3 specii sau 2,0%), *Gruiformes* (4 specii sau 2,6%), *Charadriiformes* (6 specii sau 3,9%), *Columbiformes* (4 specii sau 2,6%), *Cuculiformes* (1 specie sau 0,7%), *Strigiformes* (5 specii sau 3,2%), *Caprimulgiformes* (1 specie sau 0,7%), *Apodiformes* (1 specie sau 0,7%), *Coraciiformes* (4 specii sau 2,6%), *Piciformes* (8 specii sau 5,2%), *Passeriformes* (80 specii sau 52,2%).

Ornitofauna rezervației aparține la următoarele grupuri ecologice: arboricol-terestre (4 specii sau 2,6%), arboricol-cățăătoare (11 specii sau 7,2%), arboricol-zburătoare (104 specii sau 68,0%), de spații deschise (7 specii sau 4,6%), acvatice de țărm (15 specii sau 9,8%), acvatice înotătoare (12 specii sau 7,8%) (fig.5).

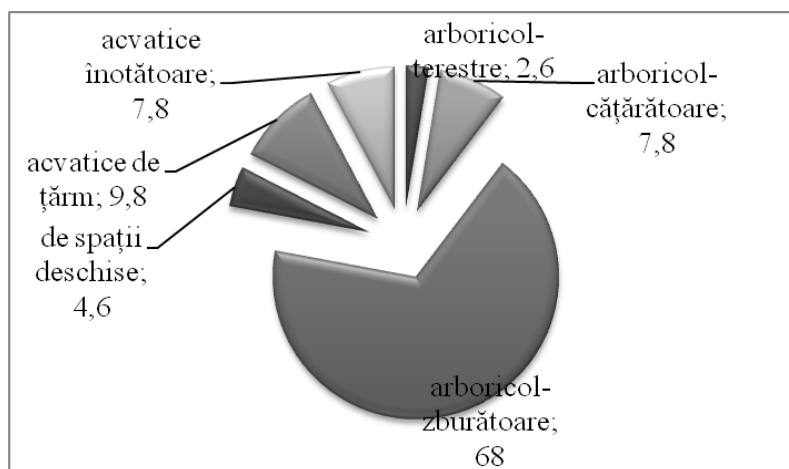


Fig. 4. Repartizarea ornitofaunei din rezervația „Codrii ” în cadrul grupelor ecologice, %

Reptilele rezervației aparțin ordinelor: *Testudines* (1 specie) și *Squamata* (7 specii) (tab. 1).

Tabelul 1. Structura taxonomică a reptilelor din rezervația „Codrii”

Ordinul	Familia	Familia
<i>Testudines</i>	<i>Emydidae</i>	<i>Emys orbicularis</i> – broască țestoasă de baltă
<i>Squamata</i>	<i>Anguidae</i>	<i>Anguis fragilis</i> – șopârlă apodă
		<i>Lacerta agilis</i> - șopârlă comună
	<i>Colubridae</i>	<i>Lacerta viridis</i> – șopârlă verde
		<i>Natrix natrix</i> – șarpe de casă
		<i>Coronella austriaca</i> – șarpe de alun
		<i>Natrix tessellata</i> – șarpe de apă
	<i>Viperidae</i>	<i>Vipera berus</i> – viperă comună
2	5	8

Pentru reptilele din rezervația „Codrii” sunt caracteristice 4 tipuri de habitate: bazine acvatice (2 specii), zone palustre (1 specie), pădure (4 specii) și spații aride (1 specie) (fig. 6).

Amfibienii rezervației aparțin ordinelor: *Ecaudata* (8 specii) și *Caudata* (2 specii) (tab. 2).

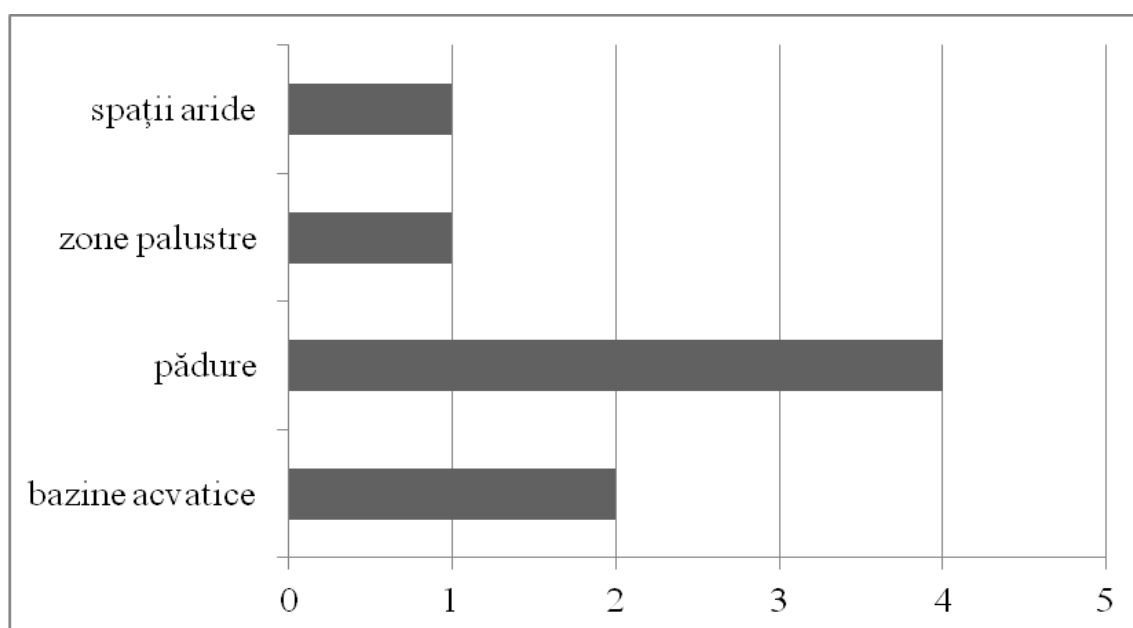


Fig. 6. Preferințele habitatuale ale reptilelor din rezervația „Codrii”

Tabelul 2. Structura taxonomică a amfibienilor din rezervația „Codrii”

Ordinul	Familia	Specia
<i>Caudata</i>	<i>Salamandridae</i>	<i>Triturus cristatus</i> – triton cristat
		<i>Triturus vulgaris</i> – triton comun
<i>Ecaudata</i>	<i>Ranidae</i>	<i>Rana ridibunda</i> – broasca mare de lac
		<i>Rana lessonae</i> – broasca mica de lac
		<i>Rana dalmatina</i> - broasca roșie de pădure
	<i>Bufo</i>	<i>Bufo viridis</i> –broasca râioasă verde
		<i>Bufo bufo</i> – broasca râioasă brună
	<i>Discoglossidae</i>	<i>Bombina bombina</i> –izvoras cu abdomen roșu
		<i>Hyla arborea</i> – brotăcel
	<i>Pelobatidae</i>	<i>Pelobates fuscus</i> – broasca brună de câmp
2	5	10

Din punct de vedere a specificului habitatual amfibienii din rezervație aparțin grupelor: acvatico-terestre (5 specii), terestru-acvatice (3 specii), arboricole (1 specie) și săpătoare (1 specie).

Analiza gradului de protecție a vertebratelor din rezervația „Codrii” arată că, din cca 215 de specii 43 de specii sau 20,0 % sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova (tab.3).

În listele IUCN se găsesc toate speciile de vertebrate semnalate pe teritoriul rezervației. Numărul speciilor de vertebrate ocrotite de Convenția privind conservarea vieții sălbatice și habitatului natural al Europei este de 208 specii sau 96,8%.

La momentul actual constituirea de arii protejate și managementul eficient al acestora este o necesitate, deoarece ariile protejate sunt exponente ale ecosistemelor naturale și seminaturale, care pot fi evaluate și monitorizate, exprimând într-o anumită măsură starea acestora la un moment dat.

Tabelul 3. Gradul de protecție a faunei vertebrate din rezervația naturală „Codrii”

Clasa	Nr. total de specii în zonă	Statutul de protecție		
		CRRM	IUCN	Berna, 1979
<i>Mammalia</i>	44	10	44	44
<i>Aves</i>	153	23	153	146
<i>Reptilia</i>	8	3	8	8
<i>Amphibia</i>	10	7	10	10
Total	215	43/20,0 %	215/100%	208/96,8

Concluzii

1. În rezervația naturală „Codrii” sunt înregistrate 44 specii de mamifere, cca 153 specii de păsări, 8 specii de reptile, 10 specii de amfibieni.

2. Teriofauna din rezervație aparține la 6 ordine: *Insectivora*, *Chiroptera*, *Lagomorpha*, *Rodentia*, *Carnivora* și *Artiodactyla*. Conform specificului habitatual mamiferele rezervației sunt forme terestre, arboricole, geobionte, zburătoare și semiacvatice.

3. Ornitofauna reunește specii din 16 ordine: *Podicipediformes*, *Pelecaniformes*, *Ciconiformes*, *Anseriformes*, *Falconiformes*, *Galliformes*, *Gruiformes*, *Charadriiformes*, *Columbiformes*, *Cuculiformes*, *Strigiformes*, *Caprimulgiformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*, *Piciformes*, *Passeriformes*. Păsările din rezervație sunt forme *arboricole*, *de spații deschise* și *acvatice*.

4. Herpetofauna rezervației reunește 18 specii (8 reptile și 10 amfibieni). Pentru reptile sunt caracteristice diverse habitate: bazine acvatice, zone palustre, pădure și spații aride. *Amfibienii de pe teritoriul dat aparțin formelor* acvatico-terestre, terestro-acvatice, arboricole și săpătoare.

8. Reprezentanții faunei vertebrate, în majoritatea sa, prezintă statut de protecție internațională (IUCN, Convenția Berna, 1979). În Cartea Roșie a Republicii Moldova sunt incluse 43 de specii sau 20,0 % din vertebratele rezervației.

Bibliografie

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ediția a treia. Chișinău „Știința”, 2015.
2. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Berna, 1979.
3. The IUCN Red List of Threatened Species, 2020.

INFORMAȚIA CADASTRALĂ A ARIEI PROTEJATE ROSOȘENI

^{1,2}LIOGCHII Nina, ^{1,2}FASOLA Regina, ^{1,2}BRAȘOVEANU Valeriu,

¹MOTELICA Liliana

¹Institutul de Ecologie și Geografie

²Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În lucrare este prezentată informația cadastrală referitoare la Rezervația Naturală de Plante Medicinale Rosoșeni, obținută în baza cercetărilor complexe în această arie. Investigațiile au fost realizate în cadrul cercetărilor de teren și laborator și au servit drept bază științifică pentru formarea și ținerea Băncii de date a Cadastrului ariilor naturale protejate de stat.

Cuvinte cheie: Informație cadastrală, arie protejată, Rezervația Naturală de Plante Medicinale Rosoșeni.

Abstract. The paper presents the cadastral information regarding the Natural Reserve of Medicinal Plants Rosoșeni, obtained based on complex research in this area. The investigations were carried out in the field and laboratory research and served as a scientific basis for the formation and maintenance of the Data Bank of the protected by the state natural areas Cadastre.

Keywords: Cadastral information, Protected Area, Natural Reserve of Medicinal Plants Rosoșeni.

Introducere

Pe parcursul a mai multor ani, prin intermediul proiectelor de cercetate din fondul Bugetului de stat și Fondul Ecologic Național, cercetătorii din Institutul de Ecologie și Geografie desfășoară cercetări în ariile naturale protejate de stat. Conform HG 414/2000 (modificat HG 1143/2018) Institutul de Ecologie și Geografie, subdiviziune a autorității centrale pentru mediu, este abilitat de a ține și forma Banca de date a Cadastrului obiectelor și complexelor din fondul ariilor naturale protejate de stat. În această ordine de idei, informația acumulată este sistematizată în corespundere cu cerințele stabilite în Regulamentul Cadastrului obiectelor și complexelor din fondul ariilor naturale protejate de stat.

În cele ce urmează prezentăm informația cadastrală acumulată în cadrul cercetărilor în aria protejată Rezervația Naturală de Plante Medicinale Rosoșeni.

Materiale și metode de cercetare

Obiectul de studiu este Rezervația Naturală de Plante Medicinale Rosoșeni, în cadrul căreia au fost realizate cercetări ecosistemice orientate spre înregistrarea stării ecologice a tuturor componentelor de mediu (biotice și abiotice) [2].

Pe parcursul cercetărilor în teren au fost identificate elementele specifice caracteristice categoriei de protecție și evaluată starea lor, înregistrate sursele limitrofe de poluare. Cu ajutorul radiometrului geologic SRP-68 ($\mu\text{R/h}$) a fost stabilit nivelul fondului radiologic gama extern. De asemenea, au fost colectate mostre de sol și biotă, pentru aceasta ținând cont de recomandările ICP Forests [16]. Diversitatea florei și faunei a fost înregistrată în principalele faze fenologice de dezvoltare, pentru aceasta fiind utilizată metoda transectelor [12].

În cadrul cercetărilor în laborator a fost determinată apartenența sistematică a speciilor, fiind utilizate microscopul MBS - 10, Micmed - 5 și literatura de specialitate [16,18,21]. Gradul de raritate și starea de periclitate a speciilor de floră și faună au fost stabilite în conformitate cu Criteriile IUCN și actele normative naționale, regionale și internaționale: Cărțile Roșii ale Republicii Moldova, României, Ucrainei; Listele Roșii ale României și Europei; Anexele Convențiilor de la Berna, Bonn, Washington și Directiva Habitate [3-10, 13-15, 17, 19].

Pentru determinarea conținutului metalelor grele au fost utilizate standardele de prelevare și pregătire a mostrelor pentru analiză prin metoda spectroscopiei fluorescente cu raze X [22].

Rezultate și discuții

În baza studiului complex au fost evaluate toate componentele de mediu ale ariei protejate Rosoșeni ceea ce ne-a permis să completăm Banca de date a Cadastrului obiectelor și complexelor din fondul ariilor naturale protejate de stat cu informația referitoare acestei arii, în corespundere cu cerințele stabilite în Regulamentul Cadastrului ariilor protejate.

Informația cadastrală a Rezervației Naturale de Plante Medicinale Rosoșeni

a) Denumirea și statutul juridic al obiectului protejat

Rezervație Naturală

B) de plante medicinale

Rosoșeni

Baza juridică de funcționare: Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Chișinău, 2002 (MO 16.07.1998).

Anexa 4B, nr. 1.

A fost constituită prin Hotărârea Consiliului Miniștrilor nr. 5 din 8 ianuarie 1975.

b) Deținătorul funciar al obiectului sau terenului: ÎSS Edineț

Adresa: Raionul Briceni. or. Briceni, str. Uzinelor 3

Telefon: 0353362770

c) Amplasamentul terenurilor

Este amplasată la hotar cu Ucraina, spre vest de or. Briceni, în OS Briceni, Rosoșeni (fig.1).

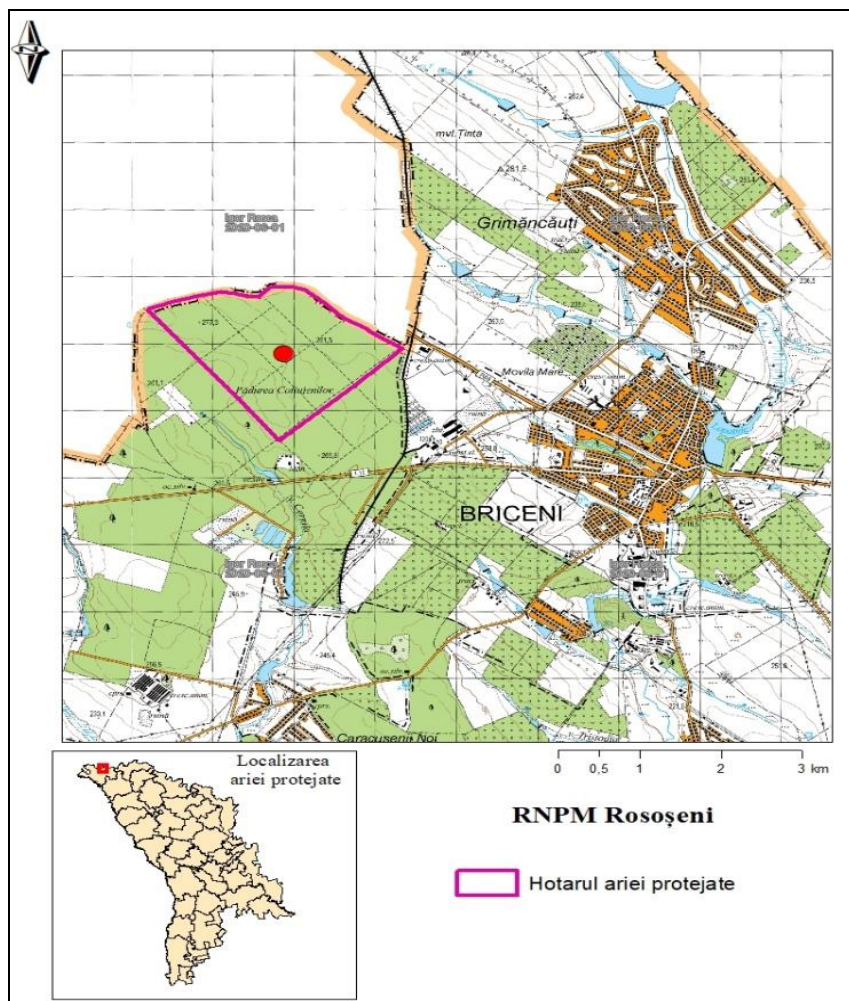


Fig. 1. Harta schemă

d) Parametrii cantitativi și calitativi ai obiectelor și complexelor

Suprafața - 368 ha.

Prezintă un sector de pădure cu arborete natural fundamentale de stejar pedunculat cu cireș și mesteacăn, plante medicinale și specii rare de floră și faună.

Este amplasată la altitudinea de 250-280 m, pe substrat constituit din luturi și argile, tipul solului – cenușiu [20].

Elemente biotice valoroase:

Arbori: stejar (*Quercus robur*), cireș (*Cerasus avium*), mestecăn (*Betula pendula*).

Arbuști. Cu valoare medicinală: măceș (*Rosa canina*), păducel încovoiat (*Crataegus curvisepala*), corn (*Cornus mas*), specii rare: clocotiș (*Staphylea pinnata*) – R, CRU, verigariu (*Rhamnus tinctoria*) - CRRM (VU, ed. 2).

Frecvent este semnalată liana vița de Canada (*Parthenocissus quinquefolia*).

Ierburi. Specii frecvente de plante medicinale: brusture (*Arctium lappa*), talpa găștei (*Leonurus cardiaca*), mierea ursului (*Pulmonaria officinalis*), ciuboțica cucului (*Primula veris*), pecetea lui Solomon (*Polygonatum odoratum*), valeriană (*Valeriana officinalis*), patlagină mare (*Plantago major*), lăcrămioare (*Convallaria majalis*), leurdă (*Allium ursinum*) - R, CRU. Specii rare: umbra iepurelui tenuifolie (*Asparagus tenuifolius*) - R, crin de pădure (*Lilium martagon*) - R, CRU, LRE, pintenul cucoșului (*Listera ovata*) - R, LRR, CRU, CITES (II), iarba ciutei (*Doronicum hungaricum*) - CRRM (ed. 2), CRU, căpșunică (*Cephalanthera damasonium*) - CRRM (VU), CRU, LRR, CWash. II, săbiuță imbricată (*Gladiolus imbricatus*) - CRRM (CR), CRU, LRR, bibilică montană (*Fritillaria montana*) - RBRM (VU), RLR, RBU, ERL, CBerna, feriga masculină (*Dryopteris filix-mas*) - CRRM (VU), CRU, mutulică (*Scopolia carniolica*) - CRRM (VU), CRU. În Cartea Roșie a Republicii Moldova, în zona de referință mai este menționată și specia omag galben (*Aconitum eulophum*) - CRRM (VU). Specii de licheni: *Evernia prunastri* - R, *Ramalina pollinaria* - R.

Animale. Specii rare. Mamifere: pisica sălbatică (*Felis silvestris*) - CRRM (VU), CRR, CRU, LRE, CITES (I), CBerna (II), DH, bursuc (*Meles meles*) - LRE, CBerna (III), căprioară (*Capreolus capreolus*) - CRR, LRE, jder de pădure (*Martes martes*) - CRRM (VU), CRR, LRE, CBerna (III), DH. Păsări: uliu-porumbar (*Accipiter gentilis*), uliu-păsărar (*Accipiter nisus*), șorecar comun (*Buteo buteo*) - LRE, CITES (II), CBerna (II), CBonn (II). Reptile: șopârla verde (*Lacerta viridis*) - CRU, LRE, CBerna (II), șopârla ageră (*Lacerta agilis*) - LRE, CBerna (II), șarpele de alun (*Coronella austriaca*) - CRRM (VU), CRR, CRU, LRE, CBerna (II), DH. Amfibieni: brotăcel (*Hyla arborea*) - CRRM (VU), CRR, CBerna (II), DH. Insecte: gândacul rinocer (*Oryctes nasicornis*) - CRRM (VU), LRE.

Notă: CRRM = Cartea Roșie a Republicii Moldova; R = specie rară pe teritoriul Republicii Moldova, CRR = Cartea Roșie a României; CRU = Cartea Roșie a Ucrainei; LRR = Lista Roșie a României; LRE = Lista Roșie a Europei; CBerna = Anexa Convenției de la Berna; CBonn = Anexa Convenției de la Bonn; CITES = Anexa Convenției de la Washington; DH = Directivele privind conservarea habitatelor; EN = periclitat, VU = vulnerabil, CR = critic periclitat, RNPM = Rezervație Naturală de Plante Medicinale.

Starea ecologică.

Starea componentelor specifice ale RNPM Rosoșeni este satisfăcătoare. Arborii sunt bine dezvoltati, pe alocuri sunt prezente exemplare parțial afectate de fâinare (*Mycrosphaera*) și unii dăunători filofagi. În incinta și apropierea ariei protejate lipsesc surse majore de poluare.

Nivelul conținutului de SO₂ în aer (0,05-0,1), determinat în baza lichenoindicației [1], caracterizează aerul ca *slab poluat* cu SO₂.

Conținutul metalelor grele în stratul superficial al solului (0-10 cm) nu depășește valorile limitei admisibile, pragul de alertă și cel de intervenție (tabelul 1), ceea ce denotă lipsa poluării cu metale grele și exclude riscul de toxicitate pentru plante și organisme din sol.

Tabelul 1. Conținutul metalelor grele în sol, mg/kg s.u.

Obiectul de studiu	Pb	Zn	Cu	Ni	Co	Cr
Sol, stratul 0-10 cm	10	24	17	16	-	6
VLA, sol	30	300	100	100	50	100
Pragul de alertă [11]	50	300	100	75	30	100
Pragul de intervenție [11]	100	600	200	150	50	300

Nivelul fondului radiologic gama extern – 17 μR/h (nivelul de avertizare 25 μR/h).

e) Valoarea ecologică și regimul de protecție ale obiectelor și complexelor

RNPM Rosoșeni este arie cu regim diferențiat de protecție ecologică. Asigură păstrarea și conservarea genofondului de plante medicinale, a arboretelor natural fundamentale de stejar pedunculat, cireș și mesteacăn și a diversității specifice de floră și faună din teritoriu. Este zonă nucleu de importanță locală și asigură integritatea și funcționalitatea Rețelei Ecologice Naționale.

f) Importanța științifică, cognitivă și recreativă a obiectelor și complexelor

Oferă posibilitatea desfășurării cercetărilor științifice și activităților didactice în scopul cunoașterii speciilor de plante medicinale, speciilor rare de floră și faună ocrotite la nivel național, regional, internațional și arboretelor din zonă. Posedă potențial recreativ și poate servi ca loc de odihnă organizată pentru localnici.

g) Restricții privind folosirea terenurilor.

Privind impactul negativ:

- lucrări de construcție a edificiilor, instalațiilor, conductelor de orice fel etc.;
- depozitarea, înhumarea sau neutralizarea deșeurilor industriale și menajere;
- aprinderea vegetației;
- distrugerea cuiburilor, vizuinilor, ascunzișurilor, mușuroaielor și altor sălașe de animale;
- administrarea de îngrășăminte minerale, ierbicide, pesticide ș.a. substanțe chimice nocive;
- deplasarea cu mijloace de transport în afara drumurilor de uz comun.

Privind exploatarea resurselor naturale:

- exploatarea masei lemnoase;
- vânatul neautorizat;
- pășunatul și cositul neautorizat sau cu încălcarea condițiilor de autorizare;
- colectarea neautorizată a plantelor medicinale, a speciilor de plante decorative și de animale, inclusiv a unor părți de plante (semințe, flori, rădăcini, scoarță, muguri ș.a.);
- alte activități cu efect negativ și distructiv.

Bibliografie

1. Begu A. *Ecobioindicația – premise și aplicare*. Edit. Chișinău: Digital Hardware SRL, 2011, 166 p.
2. Begu A., David A., Liogchii N. ș. a. *Starea mediului și patrimoniul natural al bazinului Dunării (în limitele Republicii Moldova)*. Tipografia „Bons Offices”, Ch.:S. n., 2013, 300 p.
3. Bilz M., Kell Sh. P., Maxted N., Lansdown R.V. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, 144 p.
4. Botnariuc N. and Tatole V. *Cartea Roșie a vertebratelor din Romania*. București: Ed. Muzeul Național de Istorie Naturală "Gr. Antipa", 2005, 260 p.
5. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. Ed. a 3-a. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015, 492 p.
6. *Cheklisť of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations*. Washington, 1979, 417 p.

7. *Convention on Migratory Species*. Bonn, 1979.
8. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. Bern, 1979.
9. *Directive 2009/147/EC of 30 November 2009 on the conservation of wild birds*. Official Journal. L 20, 26.01.2010. p. 7 – 16.
10. *Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Official Journal. L 206/7, 22.07. 1992. 15/vol 2, p. 109 -152.
11. Kloeke A. *Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden*. Mitteilungen des VDLUFA, Sonderdruck. 1980, p.1-3.
12. Kent, M., P. Coker. *Vegetation description and analysis – a practical approach*. John Wiley & Sons, Chichester, 1998, 363 p.
13. *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*. Chișinău, 2002.
14. *Lumea animală. Cartea Roșie a Ucrainei*. Kiev: Maister print, 2009, 608 p.
15. *Lumea vegetală. Cartea Roșie a Ucrainei*. Kiev:Globalconsalting, 2009, 912 p.
16. Munteanu A., Lozan M. *Mamifere. Lumea animală a Moldovei*. Chișinău: Știința, 2004, 132 p.
17. Negru A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. Chișinău: CEUSM, 2002, 198 p.
18. Negru A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Chișinău: Univers, 2007, 391 p.
19. Oltean M., Neagrean G., Popescu A., Roman N., Dihoru G., Sanda V., Mihailescu S. *Lista Roșie a plantelor superioare din România*. Inst. de biologie, studii, sinteze, documentații de ecologie, București, 1994, v. 1, p. 1-52.
20. Ursu A. *Solurile Moldovei*. Chișinău: Știința, 2011, 324 p.
21. Гейдеман Т. С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. Киш: Штиинца, 1975, 636 p.
22. Кузнецов А. и. д. *Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных и продуктивных растениеводств*. М., 1992, 100 с.

ANALIZA UNOR PARAMETRI CANTITATIVI LA GENOTIPURILE DIN CADRUL COLECȚIEI DE *SESAMUM INDICUM* L

MOGÎLDA Anatolii, HARCHUC Oleg, BOTNARU Liuba
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

Rezumat: Acest articol prezintă rezultatele evaluării unor parametri cantitativi la genotipurile precoce (8) și mediu precoce (13) din cadrul colecției de susan. Astfel, sa constatat că cele mai productive mostre precoce sunt: L₁ (359,46 g), Iubileinâi (337,97 g) și Zalt Sadovzri (368,45 g) comparativ cu standardul Kadet (305.38 g). În cazul mostrelor mediu precoce – Lider (306,1 g), Conditorschii 2058 (317,39 g), K-1555 (400,54 g) și Serebristâi (471,6 g) sunt determinate de o productivitate mai mare față de standardul Kadet (305.38 g). Deasemenea, printe mostrele productive doar Zalt Sadovzri (56%) și Conditorschii 2058 (56%) au înregistrat un conținut de ulei în semințe apropiat de standardul Kadet (57%).

Cuvinte cheie: susan, productivitate, standard, coeficient de corelare, precoce, mediu precoce.

Abstract: The article presents data on results of the evaluation of quantitative parameters for early (8) and early medium (13) genotypes in the sesame collection. Thus, it was found that the most productive early samples are: L₁ (359.46 g), Jubilein (337.97 g) and Zalt Sadovzri (368.45 g) compared to the standard Kadet (305.38 g). In the case of medium early samples – Lider (306.1 g), Conditorschii 2058 (317.39 g), K-1555 (400.54 g) and Serebristai (471.6 g) are determined by higher productivity than the standard Kadet (305.38 g). Also, among the productive samples only Zalt Sadovzri (56%) and Conditorschii 2058 (56%) recorded a seed oil content close to the standard Kadet (57%).

Key words: sesame, productivity, standard, correlation coefficient, early, early medium.

Introducere

Susanul, (*Sesamum indicum* L.) considerat “regina semințelor oleaginoase” este unul dintre cele mai vechi culturi de semințe oleaginoase cunoscute și utilizate de om [3, 9]. A fost cultivat și domesticit pe subcontinentul indian în timpul perioadelor Harappa și Anatolia [2, 4]. Semințele de susan sunt bogate în ulei (50-60%), proteine (25%), acizi grași nesaturați, vitamine, minerale și acid folic. La momentul actual este cultivat pe suprafețe extinse în multe părți ale lumii. Susanul se întrebuintează în alimentație ca sursă de ulei, pastă, produse de patiserie și panificație, ca aliment pentru păsări și animale, dar și ca ulei industrial [1, 9, 11,

13]. Aproape 70% din semințele de susan sunt prelucrate în ulei [10]. Uleiul însă are numeroase beneficii pentru sănătate, deoarece conține antioxidanți naturali puternici precum sesamolină, sesamină și sesamol [5, 12] și este, de asemenea, o sursă de acid linoleic. Are un nivel scăzut de acizi grași saturați (15%) și sa dovedit a fi benefic în scăderea nivelului de colesterol și a hipertensiunii arteriale [7, 14].

Cu toate acestea, adaptarea susanului la diferite tipuri de sol, condiții meteorologice este ideală pentru a înlocui culturile cu randament redus, în contextual actual al încălzirii globale afectând productivitatea culturilor în zonele agricole din ce în ce mai mult. Ca rezultat, producția de susan crește rapid de-a lungul anilor și devine o cultură de alternativă importantă pentru fermieri. În anul 2019, peste 6,5 milioane de tone de semințe de susan au fost produse pe aproximativ 13 milioane hectare, clasificând susanul pe locul unsprezece printre principalele culturi oleaginoase [15].

În ciuda importanței sale, susanul este considerat o cultură orfană, deoarece a primit foarte puțin sprijin din partea științei, industriei și factorilor de decizie politică. În consecință, rămâne în urma celorlalte culturi majore de semințe oleaginoase în ceea ce privește îmbunătățirea genetică [6]. Selecția genotipurilor cu productivitate ridicată și adaptabilitate mai mare la condițiile de mediu, va contribui la creșterea producției atât la nivel local, cât și la nivel global [5].

Prin urmare, această cercetare a fost efectuată cu scopul de a evalua genotipurile precoce și mediu precoce din cadrul colecției de susan după unii parametri cantitativi importanți.

Materiale și metode de cercetare

Ca material de studiu au servit soiuri și linii precoce (8), mediu precoce (13) de *Sesamum indicum* L din cadrul colecției Laboratorului de Reserse Genetice Vegetale. În calitate de standard sa utilizat soiul Kadet. Semănatul a fost efectuat în prima decadă a lunii iunie a anului 2020 conform schemei de 60 x 10 cm. Fiecare genotip a fost semănat pe o suprafață de 4,5 m². Pe parcursul perioadei de vegetație s-au înregistrat indicii fenologici, au fost evaluate caracterele morfo-biologice și de ameliorare. Descrierea colecției a fost realizată după cei mai importanți parametri conform *Descriptorului internațional* IPGRI [16].

Deasemenea, a fost determinat conținutul de ulei în semințele de susan prin metoda rezonanței magnetice nucleare (RMN). Materialul semincer utilizat pentru aceste analize a fost obținut în câmpul experimental al Institutului de Genetică,

Fiziologie și Protecție a Plantelor. Semințele au fost colectate de la bază spre vârful plantelor. Experimentul s-a realizat în trei reperări, pentru fiecare repetare s-au întrebuințat câte 25 de semințe la aceeași temperatură de 19°C [8]. Rezultatele au fost prelucrate statistic în pachetul de soft STATISTICA 8.

Rezultate și discuții

Mostrele precoce și mediu precoce din cadrul colecției de susan au fost studiate după unii parametri ai productivității. Rezultatele obținute au variat în dependență de soiuri și linii comparativ cu standardul.

Tabelul 1. Evaluarea parametrilor cantitativi la genotipurile precoce

Genotip	Numărul de capsule per plantă	Masa a 1000 semințe, g	Productivitatea per plantă, g	Productivitatea per parcelă (4,5 m ²), g	Conținutul de ulei, %
Standard (Kadet)	26	2,6	4,15	305,38	57
L ₁	33,7	2,48	5,09	359,46	51
Zaltsadovski	24	2,29	3,19	244,88	55
Natașa	15,1	2,35	2,16	165,02	56
Kubaneț 93	17,1	2,92	3,3	244,53	54
Donscoi belosemiannâi	16,7	2,64	2,73	204,46	53
Adaptovanâi 2	22,3	2,12	2,87	219,72	55
Iubileinâi	31,6	2,42	4,6	337,97	52
Zalt Sadovzri	29,6	2,68	5,09	368,45	56

Numărul de capsule per plantă. Sa constatat că cel mai mare număr de capsule per plantă sa înregistrat la linia L₁ de 33,7 capsule, iar cel mai mic de 15,1 la soiul Natașa față de standardul Kadet de 26 capsule per plantă (Tabelul 1). La acest parametru a fost evidențiată o corelare puternică cu productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă (0,92; 0,93).

Masa a 1000 semințe (g). La mostrele Kubaneț 93, Zalt Sadovzri și Donscoi belosemiannâi (2,64 – 2,92 g) masa a 1000 semințe sa dovedit a fi mai mare, iar L₁, Natașa, Adaptovanâi 2, Iubileinâi, Zalt Sadovzri (2,12 – 2,48 g) mai mică comparativ cu standardul Kadet (2,6 g). Masa a 1000 semințe a avut o corelare slabă cu productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă (0,24; 0,26).

Productivitatea per plantă (g). Cele mai productive mostre sau dovedit a fi: L₁, Zalt Sadovzri și Iubileinâi (4,6 – 5,09 g) față de standard (4,15 g). Parametrul dat a scos în evidență o corelare puternică cu productivitatea per parcelă (0,99).

Productivitatea per parcelă (g). Mostrele L₁, Zalt Sadovzri și Iubileinâi (337,97 – 368,45 g) sau înregistrat a fi mai productive și Zaltsadovski, Natașa, Kubaneț 93, Donscoi belosemiannâi, Adaptovanâi 2 mai slab productive (165,02 – 244,88 g) comparativ cu standardul (305,38 g).

Conținutul de ulei (%). Pentru toate cele 8 mostre precoce (51 – 56%) conținutul de ulei în semințe este mai mic coparativ cu standardul (57%). Sa determinat o corelare negativă a conținutului de ulei față de toți parametrii studiați.

Tabelul 2. Evaluarea parametrilor cantitativi la genotipurile mediu precoce

Genotip	Numărul de capsule per plantă	Masa a 1000 semințe, g	Productivitat ea per plantă, g	Productivitat ea per parcelă (4,5 m ²), g	Conținut - ul de ulei, %
Standard (Kadet)	26	2,6	4,15	305,38	57
Djerelo	24,7	2,46	3,91	289,05	56
Kubaneț 57	25,2	2,64	4,27	298,72	57
Gusar	18,6	2,52	2,74	208,56	53
BiolSadovski	15,7	2,56	2,3	176,01	52
Bliscucii	20,4	2,3	2,76	205,17	54
K-1621	18	2,57	3,11	224,4	55
Cumhuriyet	18,7	2,51	2,86	211,53	56
K-1555	30,2	2,96	5,59	400,54	52
Lider	26,5	2,39	4,07	306,1	52
L ₂	26,2	2,45	4,14	303,99	54
N162/0781	22,6	2,56	3,5	257,39	53
Conditorschii 2058	29,8	2,61	4,47	317,39	56
Serebristâi	38,9	2,61	6,52	471,6	55

Numărul de capsule per plantă. Mostrele cu cel mai mare număr de capsule per plantă sunt considerate – K-1555, Lider, L₂, Conditorschii 2058 și Serebristâi (26,2 – 38,9) față de standardul Kadet (26) (Tabelul 2). Sa înregistrat o corelare puternică a parametrului dat cu productivitatea per plantă și productivitatea per

parcelă (0,96; 0,97), corelare medie cu masa 1000 semințe (0,36) și corelare slabă cu conținutul de ulei în semințe (0,17).

Masa a 1000 semințe. Pentru mostrele Kubaneț 57, K-1555, Conditorschii 2058 și Serebristâi (2,61 -2,96 g) masa a 1000 semințe sa dovedit a fi mai mare comparativ cu standardul Kadet (2,6). Parametrii productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă sunt determinați de o corelare medie (0,50; 0,53) cu masa a 1000 semințe.

Productivitatea per plantă (g). Cele mai productive mostre sau dovedit a fi: Kubaneț 57, K-1555, Conditorschii 2058, Serebristâi (4,27 – 6,52 g), iar cele mai slab productive: BiolSadovski, Gusar și Bliscucii față de standard (4,15 g). Analizând parametrul dat sa identificat o corelare puternică cu productivitatea per parcelă (0,99) și o corelare slabă cu conținutul de ulei (0,14).

Productivitatea per parcelă (g). În cazul dat mostrele Lider, Conditorschii 2058, K-1555 și Serebristâi (306,1 – 471,6 g) sunt determinate de productivitate mai mare, comparativ cu standardul (305,38 g). Productivitatea per parcelă a remarcat o corelare slabă față de conținutul de ulei din semințe (0,11).

Conținutul de ulei (%). Printre toate mostrele mediu precoce, soiul Kubaneț 57 (57%) are conținutul de ulei similar standardului Kadet (57%), iar pentru celelalte mostre acest parametru a variat de la 52% la 56% ulei. Parametrul conținutul de ulei a înregistrat o corelare slabă cu numărul de capsule per planta, productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă (0,11; 0,16).

Concluzii

Soiurile și liniile de susan precoce (8) și mediu precoce (13) reprezintă o variabilitate largă a parametrilor cantitativi studiați.

Cele mai productive mostre precoce sunt considerate: L₁ (359,46 g), Iubileinâi (337,97 g) și Zalt Sadovzri (368,45 g) comparativ cu standardul Kadet (305,38 g), însă conținutul de ulei în semințe la Zalt Sadovzri (56%) este cel mai apropiat față de standardul Kadet (57%). Sa înregistrat o corelare puternică a numărul de capsule per plantă cu productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă (0,96; 0,99), iar masa a 1000 semințe cu productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă au fost determinate de o corelare slabă (0,24; 0,26).

Însă, cele mai productive mostre mediu precoce sunt apreciate: Lider (306,1 g), Conditorschii 2058 (317,39 g), K-1555 (400,54 g) și Serebristâi (471,6 g)

comparativ cu standardul Kadet (305,38 g), iar conținutul de ulei în semințe la mostra Conditorschii 2058 (56 %) este cel mai apropiat față de standardul Kadet (57%). Sa determinat o corelare puternică la numărul de capsule per plantă cu productivitatea per plantă și productivitatea per parcelă (0,96; 0,99), productivitatea per plantă cu productivitatea per parcelă (0,99). Corelare medie la masa 1000 semințe cu numărul de capsule per plantă (0,36), productivitatea per plantă (0,50) și productivitatea per parcelă (0,53). Corelare slabă la conținutul de ulei cu numărul de capsule per planta, productivitatea per planta și productivitatea per parcelă (0,11 – 0,17).

Bibliografie

1. Ashri A. Oil crops of the world-sesame. New York: McGraw-Hill, 1989. pp. 375–387.
2. Bedigian D. Evolution of sesame revisited: domestication, diversity and prospects. Genetic Resources and Crop Evolution. 2003. 50(7). pp. 773–778.
3. Bedigian D and Harlan J. R. Evidence for cultivation of sesame in the ancient world. Economic Botany. 1986. 40. pp. 137–154.
4. Bedigian D., Seigler D. S and Harlan J. R. Sesamin, sesamolin and the origin of sesame. Biochem. Systemat. Ecol. 1985. 13(2). pp. 133–139.
5. Brar G. S., Ahuja L. Sesame: its culture, genetics, breeding and biochemistry. Ann. Rev. Plant Sci. 1997. 1. pp. 245–313.
6. Dossa K. A physical map of important QTLs, functional markers and genes available for sesame breeding programs. Physiol. Mol. Biol. Plants. 2016. 22. pp. 613–619.
7. Frank J. Beyond vitamin E supplementation: an alternative strategy to improve vitamin status. J. Plant Physiol. 2005. 162. pp. 834–843.
8. Gromova M., Guillermin A., Bayle P. A., Bardet M. In vivo measurement of the size of oil bodies in plant seeds using a simple and robust pulsed field gradient NMR method. Eur. Biophys J. 2015. 44. pp. 121–129.
9. Hassan M. A. Studies on Egyptian sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) and its products 1-physicochemical analysis and phenolic acids of roasted Egyptian sesame seeds (*Sesamum indicum* L.). World Journal of Dairy Food Sciences. 2012. 7(2). pp. 195–201.

10. Morris J. B. Food, industrial, nutraceutical and pharmaceutical uses of sesame genetic resources. In: Janick J, Whipkey A (eds) Trends in new crops and new uses. ASHS, Alexandria, VA, 2002. pp. 153–156.
11. Oplinger E. S., Putnam D. H, Kaminski A. R., Hanson C. V., Oelke E. A., Schulte E. E and Doll J. D. Sesame. Univ. Wisconsin Ext. Univ. Minnesota Ext., Madison, WI and St. Paul, MN, 1990.
12. Pathak N., Rai A. K., Kumari R and Bhat K. V. Value addition in sesame: a perspective on bioactive components for enhancing utility and profitability. *Pharmacogn. Rev.* 2014. 8. pp. 147–155.
13. Salunkhe D. K., Chavan J. K., Adsule R. N., Kadam S. S. Sesame. In: *World Oilseeds: History, technology and utilization*. Van Nostrand Reinhold, New York. 1991. pp. 371– 402.
14. Sankar D., Sambandam G., Rao M. R, Pugalendi K. V. Impact of sesame oil on nifedipine in modulating oxidative stress and electrolytes in hypersensitive patients. *Asia Pac J. Clin. Nutr.* 2004. 13. p.107.
15. Food and Agriculture Organization Statistical Databases (FAOSTAT) (2019). :<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
16. Descriptors for Sesame (*Sesamum* spp.). IPGRI and NBPGR. 2004. p. 63.

DIVERSITATEA MICROMICETELOR DIN BIOFILME A BAZINULUI ACVATIC "LA IZVOR" DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

MOLDOVAN Cristina

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat: A fost studiată diversitatea micromicetelor din biofilme a baziunului acvatic "La izvor". Lacul constă din 3 lacuri mari unite între ele cu canale, amplasat în sectorul sculeanca a orașului Chișinău. În urma cercetărilor au fost izolați peste 75 de izolanți care aparțin din diferite genuri. Cele mai răspândite genuri s-au dovedit a fi genul :*Aspergillus* ,*Penicillium* și *Alternaria*. De asemenea s-a determinat și specii din genul *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Trihoderma*, *Fusarium*, *Acremonium* ,*Cladosporum* ,*Ulocladium*, *Chaetomium*, *Sordariales*, *Arthinium* .În total s-au determinat 17 genuri de micromicete.

Summary: The diversity of micromycetes in biofilms of the aquatic base 'La izvor. Following the research, 75 isolates belonging to different genera were isolated. The most widespread strains are of the genus *Aspergillus*, *Penicillium* and *Alternaria*. Species of the genus *Monilia*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Trihoderma* were also determined. , *Fusarium*, *Acremonium*, *Cladosporum* *Ulocladium*, *Chaetomium*, *Sordariales* *Arthinium*. A total of 17 genera of micromycetes were determined.

Introducere

Fungii se numără printre cele mai puțin studiate grupuri de microorganisme acvatice, din cauza dificultăților inerente culturii lor și secvențierii ADN-ului. Cu toate acestea, se știe că comunitățile fungice acvatice contribuie la mineralizarea materiei organice și la ciclism. Fungii acvatice produc enzime hidrolitice care degradează mulți compuși contribuind astfel la purificarea mediilor acvatice. În plus, acestea au o capacitate metabolică ridicată pentru captarea carbonului și se crede că sunt elemente cheie în ciclul carbonului și regulatori ai climatului global [3, 6, 9].

Micromicetele sunt o componentă permanentă a ecosistemelor acvatice. Primele studii taxonomice ale ciupercilor din apă au început abia la începutul secolului al xix-lea, de atunci sute de oameni de știință din zeci de țări au studiat diversitatea ciupercile din diferite tipuri de mări, ape dulci și riuri, până acum, cunoștințele despre ciupercile acvatice s-au extins semnificativ, dar, ca și până

acum, ciupercile sunt probabil cele mai puțin studiate dintre marile grupuri taxonomice ale organismelor acvatice [11, 12].

Fungii sunt prezente universal în toate tipurile de ape naturale și formează una dintre cele mai importante componente ale unui ecosistem ca descompunători. Vegetația terestră adiacentă alimentează apa cu o cantitate substanțială de material organic mort, mai ales sub formă de frunze, ramuri și crenguțe. Deși un număr tot mai mare de investigații s-au referit la studiul apariției și distribuției fungilor zoosporice (și a fungilor terestre în diferite zone de apă, sunt disponibile câteva informații despre asocierea dintre fungi și frunze ale plantelor și alte părți colectate din zone de apă. Rolul funcțional al fungilor și bacteriilor acvatice în așternuturile de plante vasculare în descompunere în cursuri și mlaștini a fost evaluat frecvent. Fungii acvatice cu filamente superioare (hyphomycetes acvatice) sunt considerate ca descompunători majori ai resturilor mari de plante vasculare din ecosistemele acvatice., adesea cu o dominație de peste 95% asupra bacteriilor. Cu toate acestea, în sistemele lentic, algele sunt producătorii primari și bacteriile acvatice declanșează mineralizarea internă în zona pelagică a lacurilor prin capacitatea lor metabolică de absorbție a carbonului și a nutrienților [4, 5].

Un interes deosebit sunt speciile acvatice obligatorii, adică cele care nu numai că apar și se dezvoltă activ în apă, dar, cel mai important, nu se pot reproduce în afara mediului acvatic, dar sunt și micromicete migrante. Printre astfel de grupuri ecologice sunt incluse micromicetele terestre găsite în mari și ape dulci. În același timp, cunoașterea taxonomiei și ecologiei acestor micromicete permite determinarea rolului lor în procesele de autopurificare a rezervoarelor. În plus, aceste ciuperci fac parte din biocenozele acvatice ca componente ale heterotrofului lor. Participarea activă a micromicetelor la procesele biologice din apă se datorează prezenței puternice a sistemelor enzimatic. După cum arată mulți cercetători, în cadrul biocenozelor acvatice, există o tendință la formarea complexelor fungice caracteristice comunităților planctonice, bentice și neustonice. Prezența ciupercilor sau complexe fungice în apă implică participarea lor activă la procesele de distrugere a substraturilor organice. În prezent există opinia că toate substanțele organice sintetice poate fi distrus de micromicete. Celulele lor sintetizează foarte activ, enzime - amilolitice, proteolitice, care sunt eliberate în mediul acvatic. Prin urmare, nu există nicio îndoială că micromicetele migrante joacă un rol important în mineralizarea multor poluanți din apă [10, 11].

Scopul cercetărilor a constat în studierea diversității a micromicetelor din bazinul avatic „La izvor”.

Materiale și metode de cercetare

Probele de biofilme au fost prelevate din cele 3 lacurii ale bazinului acvatic. Fiecare lac a fost împărțit în 3 secvențe, din fiecare fiind prelevate probe. Fiecare probă a fost colectată din 6-8 puncte diferite. Deasemenea au fost colectate probe din canalele ce unesc aceste lacuri, cât și de la scurgerea apei din ultimul lac în râul Bîc. Prelevarea probelor s-a efectuat în vase sterile. Biofilmele au fost prelevate la suprafața apei în sticle. La izolare s-a folosit metoda de încorporare: un mililitru de apă, cât și diluțiile zecimale biofilme s-a repartizat steril cu o pipetă graduită în plăci sterile goale, peste care s-a turnat mediul topit și răcit la 45°C. Cu mișcări de rotație ușoare într-un sens sau altul se amestecă bine. S-a lăsat să se solidifice și s-a incubat în termostat la temperatura necesară în dependență de grupul taxonomic de microorganism studiat [Zarnea G, 1992]. Pentru identificare s-au utilizat 5 medii specifice:

- a) **Czapek** ((g/l): NaNO_3 - 2; K_2HPO_4 - 1; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5; KCl - 0,5; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,01; geloză - 20; pH - 5; pH - 7; pH - 10);
- b) **Sabourand** ((gr/l): pepton - 10; glucoză - 40; agar-agar - 20; pH - 5,6-5,8);
- c) **Malț - agar** ((gr/l): malț (6 B) - 1L; geloză 20; pH 5-6);
- d) **Agar - nutritiv** ((gr/l): geloză - 18);
- e) **Raistrick** ((gr/l): glicerină - 7; maltoză - 5, fructoză - 5, zaharoză - 5; pepton - 10; NaCl - 4; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,05; K_2HPO_4 - 0,05; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,001, geloză - 20)[13].

Identificarea apartenenței specifice a micromicetelor din probele prelevate s-a realizat la microscopie optice (Lomo Mikmed - 2; B-292;) utilizând determinatoarele în vigoare.

Rezultate și discuții

Parcul „La Izvor” a fost fondat în anul 1972, are o suprafață de circa 150 hectare, este situat în partea de nord-vest a orașului Chișinău, se alipește la partea de vest a sectorului Calea Ieșilor. Compoziția parcului este determinată de o cascadă de lacuri, unite prin canale. Bazinul dat constă din 3 lacuri mari unite între ele. La periferie ultimul lac se uneste cu riul Bic.

A fost studiată diversitatea micromicetelor din bazinul acvatic “La izvor”
Colectarea probelor a avut loc din mai multe parti a lacului acestea fiind:

- Lac 1 stuf ,palajă,,insulă,pod.
- Lac2 Stuf 1,Stuf 2 ,izvor,canal
- Lac 3Stuf1,Stuf 2,Bîc.

Prima etapă a cercetărilor a constat în prelevarea probelor de biofilme din bazinul acvatic lacul „La izvor” și izolarea micromicetelor pe medii agarizate. Astfel, din probele din biofilme au fost utilizate diluțiile 10^{-2} și 10^{-4} în vederea izolării micromicetelor pe diferite medii de cultură (agar nutritiv, Saburound, malț-agar, Czapek (pH10, pH 5, pH 7, Raistrik.) În care a fost adăugat soluție de gentamicină sau levomicetină pentru a bloca creșterea bacteriilor. Coloniile de micromicete crescute au fost izolate în cultură pură. Astfel, în rezultatul cercetărilor efectuate din biofilme lacurilor au fost izolate 75 colonii. Au fost examinate toate coloniile visual cât și la microscop pentru a stabili apartenența de gen. În rezultatul examinării s-a constata că avem reprezentanți ai diferitor genuri și specii de micromicete. Din numărul total de micromicete izolate a predominat reprezentanții genurilor *Penicillium* și *Aspergillus*. Astfel, au fost izolate specii din genurile *Aspergillus* (17), urmat de genul *Penicillium* (10), *Alternaria*(7),*Trihoderna*(4),*Mucor* și *Rhizopus* câte 3 tulpini urmat de *Fusarium*, *Botrytis*, *Monilia*, *Talaromyces* ,*Chaetomium*, *Cladiorum*, *Ambrosiella* a câte 2 tulpini. Cele mai puține specii sunt din genul *Thihocladium*, *Sordariales*, *Phoma*, *Acremonium* , și *Ulocladium* câte o tulpina.Diversitatea micromicetelor din biofilme a lacului “La izvor” sunt prezentate in figura 1.

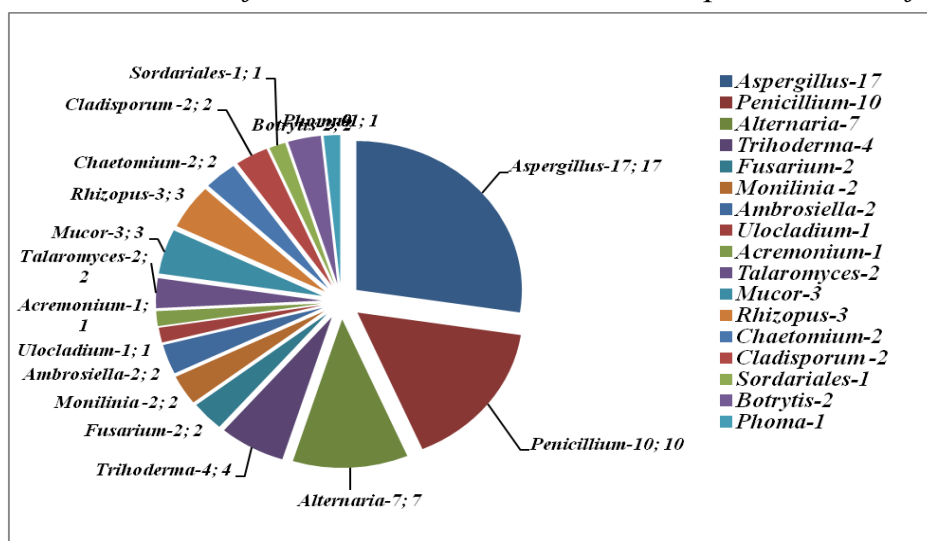


Fig. 1. Determinarea micromicetelor din biofilme a bazinului acvatic La Izvor

Astfel, studiile efectuate au arătat că biofilmul sistemului de lacuri „La Izvor” conține un număr de micromicete cel mai adesea găsite în solurile și apele a Republica Moldova, dintre care multe conform surselor literare au proprietăți antimicrobiene împotriva fungilor și bacteriilor fitopatogene care provoacă boli la plante agricole din Moldova. Deci, de exemplu, conform raportului (S. Matei, Gabi-Mirela Matei) reprezentanții genului *Trichoderma* posedă bune abilități antagoniste împotriva ciupercilor patogene ale plantelor, de ex. *Botrytis*, *Fusarium*, *Pythium* ,posedă abilități bazate pe mecanisme de concurență pentru spațiu și nutrienți sau micoparazitism [2, 7].

Este cunoscut, că tulpinile din genul *Penicillium* sunt utilizate în producerea de biopreparate cum ar fi: Biopreparatele vermiculen (pe bază de *Penicillium vermiculatum*), funiculosin(din *Penicillium funiculosum*) și ampelomicina (din *Ampelomyces*) sunt utilizate la combaterea fitopatogenilor plantelor multianuale, cât și a altor culturi Astfel, biopreparatul vermiculen este folosit la combaterea agenților fitopatogeni la plantele oleaginoase (floarea soarelui și soia). Biopreparatul obținut pe baza micromicetei *Penicillium vermiculatum* RC-1 Dang. WASL 3 este utilizat pentru combaterea putregaiului alb și cenușiu la floarea soarelui, plantele cerealiere, vița de vie [14, 8].

Conform datelor literare, sunt planificate experimente suplimentare pentru a determina proprietățile antimicrobiene și activitatea enzimatică a noilor tulpini de micromicete izolate din biofilmul sistemului de lacuri „La Izvor”.

Concluzii

În urma cercetărilor s-a studiat diversitatea micromicetelor a lacului „La Izvor”. Pentru cercetări s-au luat probe din biofilme a diferitor părți a lacului. În rezultatul cercetării în biofilm, s-au identificat 75 tulpini din 18 genuri. Cele mai raspindite genuri sunt: *Penicillium* și *Aspergillus*. Astfel, au fost isolate specii din genurile *Aspergillus* (17), urmat de genul *Penicillium* (10), *Alternaria*(7), *Trichoderma*(4), *Mucor* și *Rhizopus* câte 3 tulpini urmat de *Fusarium*, *Botrytis*, *Monilia*, *Talaromyces* ,*Chaetomium*, *Cladosporium*, *Ambrosiella* a câte 2 tulpini. Cele mai puține specii sunt din genul *Thielocladium*, *Sordariales*, *Phoma*, *Acremonium* și *Ulocladium* câte o tulpină.

Cercetările date s-au efectuat în cadrul proiectului : 20.80009.7007.09 cu suportul ANCD.

Bibliografie:

1. Kirk, PM; Cannon, PF; Minter, DW; Stalpers, JA (2008). Dictionary of the Fungi(10th ed.). Wallingford, UK: CABI. p. 505. ISBN 978-0-85199-826-8.
2. Matei S., Gabi-Mirela Matei , Petruta Cornea, Gabriela Popa.
characterization of soil trichoderma isolates for potential biocontrol of plant pathogens . Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată 10 S. nouă (2011) pag 29-37.
3. Mabel Patricia Ortiz-Vera, Luiz Ricardo Olchanheski, Eliane Gonçalves da Silva, Felipe Rezende de Lima, Lina Rocío del Pilar Rada Martinez, Maria Inês Zanolli Sato, Rodolfo Jaffé, Ronnie Alves, Simone Ichiwaki, Gabriel Padilla & Welington Luiz Araújo. Influence of water quality on diversity and composition of fungal communities in a tropical river. Scientific Reports (2018) 8:14799 | DOI:10.1038/s41598-018-33162-y.
4. Farida t. el-hissy, Abdel-rouf m. khallil, Mohamed a. el-nagdy. fungi associated with some aquatic plants collected from freshwater areas at assiut (upper egypt). Journal of Islamic Academy of Sciences 3:4, 298-304, 1990.
5. Samson,R.A.;Pitt,J.I.(1985). *Advances in Penicillium and Aspergillus Systematics*. Springer. ISBN 978-0-306-42222-5
6. Harman, G.E.; Howell, C.R.; Viterbo, A.; Chet, I.; Lorito, M. (2004). "Trichoderma species-opportunistic avirulent plant symbionts". Nature Reviews Microbiology. 2 (1): 43–56. doi:10.1038/nrmicro797. PMID 15035008
7. Nowicki, Marcin; et al. (30 August 2012). "Alternaria black bpot of crucifers: Symptoms, importance of disease, and perspectives of resistance breeding". Vegetable Crops Research Bulletin. 76. doi:10.2478/v10032-012-0001-6.
8. Gusakov A. V., Sinitsyn A. P. Cellulases from Penicillium species for producing fuels from biomass Biofuels. 2012. Vol. 3, № 4. P. 463-477. doi:10.4155/bfs.12.41
9. Patil N. S., Jadhav J. P. Penicillium ochrochloron MTCC 517 chitinase: An effective tool in commercial enzyme cocktail for production and regeneration of protoplasts from various fungi. Saudi Journal of Biological Sciences. 2015. Vol. 22. P. 232-236.
10. Руденко А.В., Савлук О.С, Сапрыкина М.Н., Ястремская А.В., Гончарук В.В.. Микромицеты в воде р. Днепр, Химия и технология воды, 2011, т. 33, № 5, с 543-550.
11. Савлук О.С., Руденко А.В., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В., Мониторинг микромицетов в поверхностных источниках водозаборов городов Украины ,Екологія і природокористування. 2013. Вип. 16. С. 245-25
12. Салманов М.А., Манафова А.А., Ансарова А. Г., Гусейнов А.Т.. микромицеты–мигранты мингячевирского водохранилища юг россии: экология, развитие том 12 n 1 2017 с54-60
13. Еремеева С.В. плесневые грибы. методы выделения, идентификации, хранения. Астрахань – 2008 с104.
14. Маслиенко Л.В., Лукомец В.М. Штамм гриба Penicillium vermiculatum dang.визр24 для получения препарата против фитопатогенных грибов.Патент RU 2322490 Заявка: 2006120611/13, 13.06.2006 Опубликовано 13.06.2006.

ASPECTE PRIVIND SPECIILE NOI ȘI ACCIDENTALE DE PĂSĂRI IDENTIFICATE ÎN SECTORUL LACULUI BELEU ȘI MANTA

PALADI Viorica

Rezervația „Prutul de Jos”, Institutul de Zoologie

Rezumat: Lacul Belev și complexul de lacuri Manta, amplasate în lunca Prutului, găzduiesc patru tipuri de biotopuri: acvatic, mlaștină, pășune și pădure, care încă și-au păstrat condițiile prielnice pentru numeroase specii de păsări sălbatice. Prezența unor specii din anumite categorii taxonomice este influențată în mare parte de starea surselor de hrană și a locurilor favorabile pentru cuibărit. Lucrarea conține informații despre semnalarea în zona studiată a speciilor: *Arenaria interpres*, *Phylloscopus trochilus*, *Larus ichthyaetus*, *Ficedula albicollis*, *Muscicapa striata*, *Hippolais icterina*, *Phalaropus lobatus*, *Picus viridis*, *Sterna caspia*.

Abstract: The lakes Belev and Manta are located in the lower meadow of river Prut. This area is home to four types of biotops: aquatic, swamps, pastures and forest, which still maintain favorable conditions for many species of wild birds. The presence of certain species of birds from certain taxonomic categories is mostly influenced by the state of food sources and favorable nesting sites. This paper contains information about the appearance in the studied area of the species: *Arenaria interpres*, *Phylloscopus trochilus*, *Larus ichthyaetus*, *Ficedula albicollis*, *Muscicapa striata*, *Hippolais icterina*, *Phalaropus lobatus*, *Picus viridis*, *Sterna caspia*.

Introducere

Clasa păsărilor este mult mai numeroasă decât oricare altă grupă de animale vertebrate, ce constituie obiectul unui deosebit interes din partea omului, atât pentru aspectul lor plăcut, coloritul viu, extrem de variat al penajului, cântecul melodios, dar și pentru obiceiurile lor de o mare originalitate (iscușița cu care construiesc cuibul, capacitatea de a se orienta în timp și spațiu pe parcursul migrațiilor, fidelitatea față de locurile de reproducere și de iernare, diverse strategii de nutriție și de protecție contra dușmanilor).

Lacul Belev și complexul de lacuri Manta (lacurile Dracele, Badelnic, Rotunda și a.), împreună cu habitatele acvatic-palustre adiacente, reprezintă ecosisteme cu condiții ambientale și trofice înalt fluctuante, dar care asigură existența și reproducerea unui număr relativ numeros de specii de păsări. Datele privitoare acestea sunt insuficiente, fragmentate și necesită ajustări în timp. Sub

influența factorilor antropici și încălzirii climei s-a intensificat procesul de modificări structurale și cantitative a avifaunei atât în perioada migrațiilor de primăvară și toamnă, cât și la cuibărit. Unele specii de păsări dispar sau brusc își micșorează efectivele, altele apar accidental sau pentru prima dată; despre cele ce se cunoștea puțin, se obțin noi date.

Această lucrare conține informație despre nouă specii de păsări.

Materiale și metode de cercetare

Observațiile avifaunistice multianuale au fost realizate în ecosistemele lacurilor Belev și Manta, situate în Zona umedă Ramsar „Lacurile Prutului de Jos”. O atenție deosebită s-a atras bălților din localitățile Crihana Veche, Pașcani, Manta, Vadul lui Isac, Văleni și Slobozia Mare. Informația obținută a fost comparată cu datele înregistrate de ornitologi în trecut. Pentru recoltarea și interpretarea datelor a fost folosită metoda traseului și metoda observației din punct fix, identificarea păsărilor realizându-se prin observarea directă cu ajutorul binoclului 10x50 și a unei lunete 15x45. Traseele și punctele de observații au fost stabilite cu prilejul primelor deplasări în teren, menținându-se pe întreaga durată a studiului. În cazul aglomerațiilor mari de păsări s-a folosit metoda fotografică. Determinarea speciilor s-a realizat cu ajutorul determinantului de teren. Luând în considerare faptul că, în altă publicație am indicat date referitoare la unele specii rare și accidentale întâlnite în intervalul anilor 2015-2020, această lucrare conține date noi înregistrate în perioada 2017-ianuarie 2021.

Rezultate și discuții

Componenta ornitofaunei lacurilor Belev și Manta este într-o schimbare permanentă. Prezența permanentă în teritoriu ne permite să monitorizăm procesele avifaunistice din zona respectivă. În ultimii ani tot mai des depistăm specii noi; unele specii se întâlnesc accidental la un interval de câțiva ani, altele s-au stabilit în teritoriu având deja statut de specii sedentare-cuibăritoare sau oaspeți de vară și cuibăritoare.

Pietruș Arenaria interpres (Pallas, 1773). Face parte din ordinul Charadriiformes, familia Scolopacidae. Se întâlnește rar în perioada de pasaj. Pentru prima dată au fost observate 10 exemplare în anul 2013 în luna august pe malul lacului Belev. După o perioadă de 7 ani această specie a reapărut în bălțile

din localitățile Pașcani și Manta în luna septembrie, în număr de câteva exemplare solitare. Urmărind păsările am observat că erau foarte active în căutarea hranei la malul apei (figura 1) sau prin vegetația de lună.



Fig. 1. *Arenaria interpres*

După cum o sugerează și numele ei, are un mod aparte de a căuta hrana. Își folosește gâtul și ciocul puternic pentru a ridica pietrele mici de pe mal. Mai consumă și resturi de nevertebrate.

În perioada de reproducere se hrănește preponderent cu insecte și nevertebrate; crustacee, moluște și alte nevertebrate acvatice în timpul migrației și iernii. În cazul lipsei hranei în cartierele de reproducere, pot mânca ouăle depuse de alte specii de păsări în vecinătatea acestuia sau chiar licheni.

În Republica Moldova a fost întâlnită în perioada pasajului și pe lacul Taraclia.

Pescăruș asiatic *Larus ichthyaetus* (Pallas, 1773). Este încadrat în ordinul Charadriiformes, familia Laridae. Specie întâlnită foarte rar. Un singur exemplar a fost înregistrat pe data de 22 mai 2020 în apa gârlei Rotaru, canal ce face legătura lacului Belevu cu râul Prut (figura 2).



Fig. 2. *Larus ichthyaetus*

Este un pescăruș de talie mare care se hrănește preponderent cu hrană animală: nevertebrate acvatice, nevertebrate terestre, pești, rar păsări, reptile și amfibieni. Consumă uneori și hrană vegetală, precum plante acvatice sau semințe.

Sexele sunt asemănătoare. Gâtul, pieptul, burta și coada albe, partea dorsală gri-deschis, vârful aripilor cu negru. Capul este negru (în penaj de vară), cu un inel alb în jurul ochilor; ciocul galben, masiv, cu o pată roșie și dungă neagră spre vârf, iar picioarele galbene. În penaj de iarnă capul este albicios cu striatii maronii. Juvenili au colorit marmorat, cu nuanțe de maro în primul an, apoi în următorii ani penaj de tranziție către adulți. Lungimea corpului este de 58 - 67 cm, anvergura aripilor este de 146 – 162 cm.

În Republica Moldova a fost observat pentru prima dată în anul 2015 și ulterior în anul 2017 pe lacul Beșalma din Congaz. În lunca Prutului inferior a fost observat pentru prima dată.

Notă *Phalaropus lobatus* (Linnaeus, 1758). Reprezentanta ordinului Charadriiformes, familia Scolopacidae. Se întâlnește foarte rar pe teritoriul țării. Prima semnalare a fost făcută de A. Cunicenco în anul 1982. În anul 2020 au fost urmărite 5 exemplare în luna octombrie pe parcursul a câtorva zile pe lacul Belevu, localitatea Slobozia Mare.

Pescăriță mare *Sterna caspia* (Pallas, 1770) este o altă reprezentantă a ordinului Charadriiformes, familia Scolopacidae. Cea mai mare specie dintre chire. Sexele sunt asemănătoare. Adulții au ciocul masiv, de culoare roșie, cu vârful negru în proporții variate, coada bifurcată și picioarele negre. Penajul general este de culoare albă, cu vârful aripilor și creștetul capului de culoare neagră, creștetul prezentând striatii albe în penajul de iarnă. Juvenili diferă prin penajul alb cu striatii negre-maronii pe partea dorsală, Ciocul portocaliu și picioarele mai deschise la culoare. Lungimea corpului este de 48 - 56 cm, anvergura aripilor este de 127 - 140 de cm.

Specie accidentală pentru teritoriul țării și foarte rar întâlnită. Prezența speciei în bălțile din sudul republicii a fost fixată pe data de 24 octombrie 1968 [2]. După o perioadă lungă de timp, pe data de 9 septembrie 2020 două exemplare se odihneau alături de numeroasele exemplare ale speciilor *Larus ridibundus*, *Larus cachinans* și *Pelecanus onocrotalus*. Grupul total al păsărilor asociate depășea 300 de exemplare.

Pitulice fluierătoare *Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758). Face parte din ordinul Passeriformes, familia Sylviidae. Este un oaspete de vară în teritoriu,

specie cuibăritoare; pasăre foarte activă și agitată. Își caută hrana prin frunzișul copacilor în căutare de insecte. În Republica Moldova specia se întâlnește rar și are efectivul redus.

Cuibul este amplasat pe sol. Pentru construirea acestuia se folosesc firele subțiri de iarbă, apoi este căptușit la interior cu puf. Este amplasat pe sol, la baza unui tufar. Ponta constă din 4-8 ouă de culoare albă cu puncte maro-închis. Ponta este clocită 12-14 zile [11]. Poate depune 1-2 ponte pe an. Singurul exemplar întâlnit în pâlcurile de sălciș dezvoltate pe malul lacului Manta (s. Pașcani) a fost observat la începutul lunii septembrie 2020 (figura 3).



Fig. 3. *Phylloscopus trochilus*

Muscar gulerat *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815). Un exemplar mascul a fost identificat în zăvoiele de sălcie amplasate pe malul canalului Manolescu (s. Slobozia Mare) pe data de 5 iunie 2020 (figura 4).



Fig. 4. *Ficedula albicollis*

Este o specie silvică, arboricolă, cu efectiv fluctuant în republică, oaspete de vară, cuibăritoare. Cuibărește în pădurea de luncă. Se hrănește cu insecte, în special cu insecte zburătoare, pe care le prind în aer.

Lungimea corpului este de 13 cm. Se caracterizează prin faptul că are o pată albă ca un guler în jurul gâtului și o pată albă pe frunte. Femela are partea superioară a corpului de culoare gri. Când sunt în pericol, scot sunete repetate și ascuțite.

Muscar sur *Muscicapa striata* (Pallas, 1764). Câte un exemplar a fost semnalat pe parcursul mai multor zile în luna mai. Locul preferat este pădurea de salcie de pe malul lacului Belev, între gârlele Năvodului și Rotaru. Este oaspete de vară, specie cuibăritoare, comună, încadrată în ordinul Passeriformes, familia Muscicapidae. Ca și muscarul gulerat se hrănește cu insecte prinse în aer. În timpul vânătorii manifestă un zbor iscusit, care îi asigură succesul.

Își construiește cuibul la o înălțime de 2-6 m în diverse locuri. Ponta este alcătuită din 4-6 ouă de culoare brună, care este clocită timp de 14 zile.

Frunzăriță galbenă *Hippolais icterina* (Vieillot, 1817). Specie comună, oaspete de vară, cuibăritoare. A fost întâlnită pe 27 mai 2020 în fâșia forestieră de pe malul lacului Belev, zona de protecție a rezervației „Prutul de Jos” (figura 5). Cuibărește în păduri cu copaci înalți și subarbori dezvoltat [3]. Ponta este alcătuită din 4-5 ouă de culoare roz-pal, cu numeroase puncte negre. Ponta este clocită în mare parte de femelă în decurs de 13-14 zile. Habitatul caracteristic al acesteia este frunzișul arborilor unde deplasându-se rapid și cu abilitate, adună de pe frunze și ramurile numeroase insecte și larvele acestora [4]. Aparține ordinului Passeriformes, familia Muscicapidae.



Fig. 5. *Hippolais icterina*

Ghionoaie verde *Picus viridis* (Linnaeus, 1758). Masculii și femelele au coloritul relativ similar: creștetul și ceafa roșii, obrazul gri deschis cu ”mustață” neagră îngustă, abdomenul gri deschis, pal, iar spatele verde. Masculul are o pată roșie în centrul mustății negre (lipsește la femelă). Lungimea corpului este de 30-36 cm. Este o specie forestieră care preferă pădurile bătrâne de salcie din teritoriul studiat. Pentru prima dată a fost înregistrată în primăvara anului 2017 în diverse sectoare forestiere ale Rezervației „Prutul de Jos” și în zona de protecție a acesteia. (figura 6).



Fig. 6. *Picus viridis*

Hrana este alcătuită din diverse insecte, furnicile reprezentând o parte majoritară a dietei (adulți și larve). Preferă mușuroaiele din pajiști. Consumă de asemenea specii de insecte care sunt prezente sub scoarța arborilor și în lemn. Ocazional consumă și hrană vegetală (fructe, semințe, nuci).

Pentru teritoriul țării are statut de specie periclitată, ocrotită de lege, inclusă în: Cartea Roșie a Republicii Moldova, Convenția de la Berna, 1979 (Anexa II) [5].

În luna ianuarie 2021 a fost înregistrat un exemplar femelă în localitatea Brânza. Până în prezent a fost semnalată în teritoriu pe tot parcursul anului. În anul 2019 a fost urmărită o pereche în perioada de cuibărit. Toate aceste date ne permit să-i atribuim statut de specie sedentară, cuibăritoare în lunca Prutului Inferior. Aparține ordinului Piciformes, familia Picidae.

Concluzii

Rezultatele cercetărilor multianuale în perimetrul lacurilor Belev și Manta au demonstrat, că au loc unele schimbări în componența ornitofaunei zonei. Speciile

Arenaria interpres, *Larus ichthyaetus*, *Phalaropus lobatus*, *Sterna caspia* au o prezență neregulată în timp, accidentală uneori cu intervale mare de timp.

Altele s-au stabilit în teritoriu având deja statut de oaspeți de vară și cuibăritoare (*Phylloscopus trochilus*, *Ficedula albicollis*, *Muscicapa striata*, *Hippolais icterina*).

Specia *Picus viridis* este o specie periclitată, inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova. De la prima semnalare în anul 2017 și până în prezent a trecut la statutul de specie sedentară, fiind întâlnită pe toată perioada anului. Își lărgeste aria de viață.

Bibliografie

1. Аверин Ю.В., Куниченко А.А. *Новое в орнитофауне Молдавии*. Русский орнитологический журнал. Том 18, 2009 г. Стр. 102-109
2. Аверин Ю.В., Ганя И.М. *Птицы Молдавии*. т.1., Кишинев: Академия Наук Молдавской ССР, Институт Зоологии. 1970 г. Стр. 240.
3. Munteanu A., Zubcov N. *Atlasul păsărilor clocitoare din Republica Moldova*, Chișinău. 2010. P.68.
4. Cozari T. Păsările. *Enciclopedie ilustrată*. Chișinău: Editura Arc, 2016. P. 234.
5. Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Academia de Științe a Moldovei, Grădina Botanică Institut. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. Chișinău: Știința, 2015. Ed. a 3-a. P.326.
6. Societatea Ornitologică Română. *Hamlyn Guide, Păsările din România și Europa*, Ed. Octopus Publishing Group Ltd., 1999. 320 pag.
7. Societatea Ornitologică Română. *Ghid pentru identificarea păsărilor. Europa și zona mediteraneană*. Ediția a II-a. Versiune în limba română, București 2017, 444 pag.
8. Postolache Gh., Munteanu A., Postolache Dr. *Rezervația „Prutul de Jos”*. Chișinău, 2012, pag. 96-131.
9. Munteanu A., Zubcov N., Țurcanu Vl. *Fauna de vertebrate terestre din Zona umedă Ramsar a Prutul Inferior*. În: Revista Mediul Ambient. 2006. Nr. 5. Pag. 42- 46.
10. Paladi V. Considerații privind speciile noi și accidentale întâlnite în Zona umedă Ramsar „Lacurile Prutului de Jos”.
11. Munteanu A., Cozari T., Zubcov N. *Lumea animală a Moldovei. Păsări*, Vol.3, Chișinău: Știința, 2006. 215 p.

MONITORIZAREA AVIFAUNEI POLDERULUI DIN LOCALITATEA BRÂNZA, RAIONUL CAHUL

PALADI Viorica

Rezervația „Prutul de Jos”, Institutul de Zoologie

Rezumat: Satul Brânza este situat în partea de sud a Republicii Moldova, la o distanță de 23 km de orașul Cahul. În partea de vest localitatea se mărginește cu sector de baltă amplasat paralel cu râul Prut. Ochiurile de apă, imensele suprafețe acoperite cu stuf atrag aici numeroase specii de păsări sălbatice, unele din ele folosesc acest sector pentru cuibărit. Lucrarea dată este printre puținele materiale existente ce descriu acest sector parte componentă a Zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” din punct de vedere avifaunistic.

Abstract: The Brânza village is located in the southern part of the Republic of Moldova, at a distance of 23 km from the city Cahul. In the western part, the village is bordered by a puddle sector located parallel to the Prut river. The aquatic surfaces, the huge reed-covered surfaces attract here many species of wild birds, some of them use this sector for nesting. This paper is among the few existing materials that describe this sector as part of the Ramsar Wetland "Lakes of the Lower Prut" from an avifauna point of view.

Introducere

Satul Brânza este amplasat în Câmpia Moldovei de sud, în raionul Cahul la latitudinea 45.6777, longitudinea 28.1741 și altitudinea de 15 metri față de nivelul mării. Polderul Brânza se formează din partea de sud a localității Colibași și se termină undeva pe la mijlocul localității Brânza. Suprafața totală a zonei este de 38 ha, mărginită la vest cu r. Prut și la est cu relief colinar.

Balta este acoperită în mare parte de stufării ce ating în unele locuri o înălțime de 3-4 m [1]. În interior pe suprafețele acvatice se dezvoltă de foarte mulți ani *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Salvinia natans*, *Lythrum salicaria* și *Thelypteris palustris*. Pe malul râului Prut, partea de vest, s-au format fâșii de *Salix alba* și *Populus nigra*. Nivelul apei depinde de regimul hidrologic al râului Prut și de cantitatea precipitațiilor atmosferice. Pe versanții ce mărginesc balta din partea de est se manifestă un climat uscat specific acestei regiuni. Factorii pedoclimatici și înclinarea versanților au dus la formarea unei vegetații xerofite, caracteristice pentru stepele

subdeșertice, alcătuită din speciile: *Salix cinerea*, *Tamarix ramosissima*, *Morus alba*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina* etc. [2].



Fig. 1. Polderul Brânza

Scopul lucrării este de a prezenta importanța Polderului Brânza și împrejurimile acestuia, parte componentă a zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului de Jos”, pentru speciile sălbatice de păsări.

Materiale și metode de cercetare

Studiul s-a făcut pe baza observațiilor proprii efectuate în intervalul ianuarie 2019 și ianuarie 2021 și a datelor din literatura de specialitate. Luând în considerare că este un teritoriu nu prea mare, s-a utilizat în mare parte metoda observației din punct fix. Paralel cu aceasta s-a utilizat metoda observației din mișcare. Pentru a studia suprafața acvatică am folosit uneori barca. Identificarea păsărilor s-a realizat prin observarea directă cu ajutorul binoculului 10x50 și a unei lunete 15x45. Punctele de observații au fost stabilite cu prilejul primelor deplasări în teren, menținându-se pe întreaga durată a studiului.

Rezultate și discuții

Lista sistemică a speciilor de păsări observate în perimetrul Polderului Brânza și în sectoarele învecinate acestuia cuprinde 101 specii ce aparțin la 37 de familii și respectiv 13 ordine (tabelul 1).

Tabelul 1. Structura taxonomică a speciilor de păsări identificate în sectorul Polderului Brânza și în teritoriile adiacente acestuia

Nr. crt.	Ordinul	În zona studiată		Specii în Republica Moldova	Specii în Lunca Prutului Inferior
		Specii	Ponderea (%) ordinului în avifaună		
I	Podicipediformes	1	1,0	5	4
II	Pelecaniformes	3	3,0	4	4
III	Ciconiiformes	9	8,9	13	13
IV	Anseriformes	8	7,9	28	27
V	Falconiformes	8	7,9	31	20
VI	Charadriiformes	11	11,0	50	35
VII	Columbiformes	2	2,0	5	3
VIII	Cuculiformes	1	1,0	1	1
IX	Strigiformes	1	1,0	8	6
X	Piciformes	4	3,9	9	8
XI	Passeriformes	48	47,5	104	80
XII	Gruiformes	3	2,9	10	6
XIII	Coraciiformes	3	3,0	15	4
	Total	101	100	227	211

La începutul lunii martie (09.03.2019) ornitofauna zonei era săracă, fiind prezente doar speciile: *Fulica atra* - 15 ex., *Anas platyrhynchos* - 3 ex., *Cygnus olor* - 2 ex., *Passer montanus* - 18 ex., *Pica pica* - 2 ex., *Parus caeruleus* - 16 ex., *Larus ridibundus* - 3 ex., *Parus major* - 7 ex. În intervalul martie - aprilie își fac apariția primii oaspeți de vară și unele specii de pasaj. Populația păsărilor (30.04.2019) era alcătuită din speciile: *Podiceps cristatus* - 6 ex., *Egretta alba* - 5 ex., *Ardea cinerea* - 2 ex., *Cygnus olor* - 2 ex., *Fulica atra* - 17 ex., *Aythya nyrocca* - 7 ex., *Hirundo rustica* - 7 ex., *Chlidonias hybridus* - 45 ex., *Phalacrocorax carbo* - 4 ex., *Phalacrocorax pygmaeus* - 2 ex., *Ardeola ralloides* - 6 ex., *Egretta garzetta* - 2 ex., *Aythya ferina* - 5 ex., *Anser anser* - 13 ex., *Galinula chloropus* - 3 ex., *Ardea purpurea* - 4 ex., *Larus ridibundus* - 1 ex., *Circus aeruginosus* - 1 ex., *Buteo buteo* - 1 ex., *Accipiter nisus* - 1 ex., *Cuculus canorus* - 1 ex., *Acrocephalus arundinaceus* - 2 ex., *Riparia riparia* - 12 ex. Lăstunul de mal și-a format de câțiva ani colonie în cariera situată în partea de nord-est a polderului, partea stângă a drumului național M3 Chișinău-Giurgiulești. Malurile abrupte, unde sunt prezente rocile lossoide din

argile nisipoase și lutoase de origine eoliană, oferă condiții pentru aproximativ 50 de perechi.

Luna mai este marcată de desfășurarea sezonului de reproducere pentru majoritatea speciilor clocitoare din regiune. Vegetația palustră bogată – suprafețele imense de stufării, ofereau condiții propice cuibăritului pentru păsările acvatice și passeriformele de stufăriș, iar pe suprafața apei speciile genurilor *Potamogeton*, *Lemna*, *Nymphoides*, erau preferate de *Podiceps cristatus* și *Chlidonias hybridus*. Femela de *Cygnus olor* care și-a început perioada nupțială din prima parte a lunii aprilie, era însoțită de (23.05.2020) 8 boboci (figura 2). Tot atunci *Podiceps cristatus* în număr de 3 perechi cloceau ponta depusă (figura 3). Nu departe de acestea, la aproximativ 5-6 metri, abia începuseră construcția cuiburilor peste 15 perechi de *Chlidonias hybridus*.

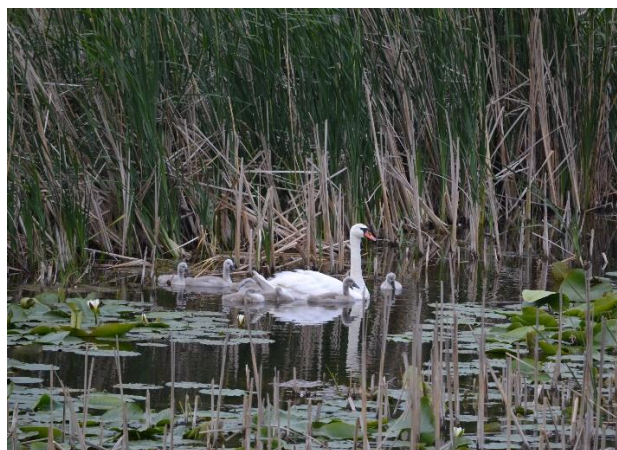


Fig. 2. *Cygnus olor* cu pui

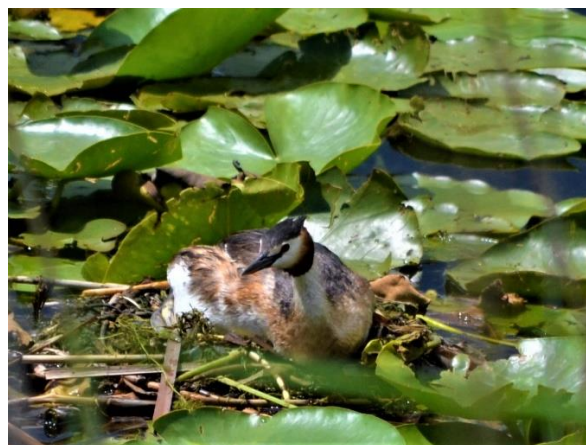


Fig. 3. *Podiceps cristatus* la cuibărit

În fâșiile de stuf se auzeau lăcarii. În vara anilor 2019-2020 s-a observat în lunca Prutului Inferior o creștere a exemplarelor de *Lanius collurio*, întâlnite la cuibărit prin arbuștii de pe pante sau de la baza acestora.

În perioada aspectului estival a anului 2019 în zonă numărul păsărilor era nesemnificativ, fiind direct legat de deficitul apei în teritoriu, a locurilor favorabile pentru cuibărit și a prezenței surselor de hrană. În schimb, vara anului 2020, demarată după un sezon foarte secetos cu nivel hidrologic ajuns în starea critică în toată regiunea, a derulat în condiții bune, cu nivelul apei stabil ridicat. Astfel, pe data de 23.07.2020, am recenzat la cuibărit sau în căutarea hranei speciile: *Ardeola ralloides* - 3 ex., *Ardea cinerea* - 2 ex., *Egretta garzetta* - 6 ex., *Ardea purpurea* - 1 ex., *Fulica atra* - 19 ex., *Anas platyrhynchos* - 5 ex., *Egretta alba* - 3 ex., *Anser anser* - 2 ex., *Platalea leucorodia* - 3 ex., *Galinula chloropus* - 2 ex., *Buteo buteo* -

1 ex., *Larus ridibundus* - 8 ex., *Larus cachinnans* - 3 ex., *Merops apiaster* - 2 ex., *Upupa epops* - 1 ex., *Pica pica* - 2 ex., *Corvus cornix* - 3 ex., *Sturnus vulgaris* - 5 ex., *Hirundo rustica* - 9 ex., *Podiceps cristatus* - 4 ex., *Merops apiaster* - 2 ex., *Chlidonias hybridus* - 9 ex., *Ardeola ralloides* - 3 ex., *Vanellus vanellus* - 5 ex. etc.

La sfârșitul lunii, se declanșează pasajul de toamnă, care s-a desfășurat până în luna noiembrie.

Începând cu luna august unii oaspeți de vară au părăsit teritoriul, diversitatea ornitofaunei era puțin mai numeroasă față de perioadele anterioare, fiind recensate speciile: *Circus aeruginosus* - 1 ex., *Podiceps cristatus* - 6 ex., *Cygnus olor* - 2 exemplare mature și doi juvenili, *Larus cachinnans* - 7 ex., *Phalacrocorax pygmeus* - 1 ex., *Hirundo rustica* - 11 ex., *Larus ridibundus* - 14 ex., *Fulica atra* - 28 ex., *Podiceps cristatus* - 6 ex., *Anas platyrhynchos* - 9 ex., *Pica pica* - 3 ex., *Corvus cornix* - 7 ex., *Sturnus vulgaris* - 14 ex. etc.

Migrația de toamnă este slab exprimată în Polderul Brânza, fiind un teritoriu nu prea mare comparativ cu zona lacurilor Belevu și Manta, acolo unde sunt cele mai mari aglomerații de păsări alcătuite în special din speciile acvatică și semi-acvatică.

Evoluția efectivelor de păsări în perioada de toamnă este în scădere, oaspeții de vară părăsesc teritoriul și rămân doar speciile sedentare.

În perioada de iarnă prezența speciilor de păsări, în special a celor acvatică, este foarte redusă. Pe parcursul lunilor decembrie-ianuarie balta îngheață uneori în proporție de 60-100 % perioade scurte de timp. Aceste condiții au permis să se rețină în zonă (25.01.2021) speciile: *Cygnus olor* - 106 ex., *Podiceps cristatus* - 2 ex., *Podiceps ruficollis* - 2 ex., *Fulica atra* - 47 ex., *Anas platyrhynchos* - 9 ex., *Rallus aquaticus* - 1 ex. Pe marginea gheții sau în stufăriile de lângă apă, solitare sau în grup, se aflau *Egretta alba* - 19 ex. și *Ardea cinerea* - 4 ex. *Phalacrocorax carbo* în 3 stoluri de 162 exemplare total zbura paralel cu râul Prut. Imensa porțiune de stuf era supravegheată de câte un exemplar de *Buteo buteo* și *Circus aeruginosus*. Singurul exemplar de *Haliaetus albicilla* a fost întâlnit puțin mai spre sud, de-asupra r. Prut. *Larus ridibundus* - 8 ex. zbura solitar căutând hrană. În porțiunea de stuf se identificau speciile: *Passer montanus* - 24 ex., *Sturnus vulgaris* - 17 ex., *Parus major* - 29 ex., *Parus caeruleus* - 18 ex., *Panurus biarmicus* - 14 ex., *Fringilla coelebs* - 12 ex. Exemplarele acestor specii se întâlneau și prin vegetația de pe pante sau chiar în ogrăzile localnicilor. Doar în număr de 1-2 exemplare erau recensate speciile: *Picus viridis*, *Pica pica*, *Corvus frugilegus*,

Corvus cornix. Dacă în acest perimetru numărul păsărilor era mic, parcurgând traseu spre sud, pe marginea bălții, paralel cu râul Prut, se întâlneau aceleași specii de passeriforme în număr nu prea mare de exemplare. În aspectul hiemal foarte numeroasă (peste 550 ex.) în sectorul Brânza a fost specia *Phalacrocorax carbo*. Grupurile înfometate pescuiau cu iscusință în apa râului Prut. Acestora li se alăturau *Anas platyrhynchos* - 25 ex., *Egretta alba* - 15 ex., *Ardea cinerea* - 11 ex. În fâșia de sălcii puteau fi observate exemplarele de: *Troglodytes troglodytes* - 6 ex., *Turdus merula* - 3 ex., *Turdus pilaris* - 5 ex., *Erythacus rubecula* - 1 ex., *Fringilla coelebs* - 8 ex., *Carduelis carduelis* - 7 ex., *Columba palumbus* – 260 ex. Grupurile mari de porumbel gulerat și cormoran mare au fost înregistrate migrând în căutarea hranei în bălțile din toate localitățile situate pe malul râului Prut. Uneori acestea se așezau să se odihnească pe crengile arborilor de salcie sau de plop.

La începutul lunii februarie 2021 au fost prezente viituri în toată zona. Temperaturile scăzute au dus la formarea gheții pe toată suprafața acvatică. Din această cauză păsările acvatice s-au aflat în dificultate, în special exemplarele de *Cygnus olor*. Au fost și exemplare care au pierit. Pentru salvarea păsărilor localnicii au pus pe gheață cereale.

Concluzii

1. S-a stabilit că Polderul Brânza, parte componentă a Zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” oferă condiții de trai pentru 101 specii de păsări.
2. În perioada de vară unele dintre acestea cuibăresc în zonă.
3. Oscilațiile regimului hidrologic, prezența prădătorilor (cioara grivă, coțofana etc) influențează reușita perioadei reproductive.
4. În perimetrul ariei studiate, activitățile de pescuit se realizează în mare parte a anului, stresând păsările.
5. În perioada de iarnă păsările acvatice necesită hrană suplimentară.

Bibliografie

1. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova, Chișinău: Î.E.P. Știința, 1995. P.299.
2. Postolache Gh., Bucațel V. ș.a. Ariile Naturale Protejate din Moldova, Vol.4, Pajiști și monumente de arhitectură peisajeră, Chișinău, Î.E.P. Știința, 2017, P.24.

3. Cojan C., Munteanu A. Dinamica populațiilor și particularitățile comportamentale de migrațiune a păsărilor acvatice și semiacvatice din bazinul Prutului Inferior, Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, Științele vieții, Nr.3 (309), Chișinău, 2016, p.102-110.

4. Gache C., Walie Muller J. Monitorizarea avifaunei unor zone umede din bazinul Prutului, Muzeul Olteniei Craiova, Oltenia, Studii și comunicații, Științele Naturii, Vol.XXI, 2005, p.173-177.

5. Munteanu A., Zubcov N., Țurcanu V. Fauna de vertebrate terestre din Zona Umedă Ramsar a Prutului Inferior, Mediul Ambiant, Nr. 5 (29), 2006, p.42-46.

6. Arcan V., Gache C. Observații ornitologice în perimetrul ariei protejate Balta Potcoava – județul Galați, Materialele Simpozionului Internațional consacrat celei de-a 70 -a aniversări din ziua nașterii profesorului universitar Andrei Munteanu, Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale, Știința, 2009, p.9-10.

ASOCIAȚIA *HIERACIO UMBROSI-QUERCETUM PETRAEAE* PÎNZARU ET AL. 2017 ÎN OCOLUL SILVIC CĂRBUNA, REPUBLICA MOLDOVA

^{1,2}PÎNZARU Pavel, ¹CANTEMIR Valentina

¹Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”

²Catedra Biologie Vegetală, Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău

Rezumat: Lucrarea prezintă descrierea fitocenologică a unui nou sector de pădure de gorun din asociația *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* Pînzaru, Cantemir, Manic et Popescu 2017, înregistrat în trupul de pădure Căpraria, Ocolul silvic Cărbuna, din preajma comunei Cărbuna, raionul Ialoveni.

Cuvinte cheie: as. *Hieracio-umbrosi-Quercetum petraeae*, caracteristică fitocenotică, ecologie, răspândire, R. Moldova.

Abstract: The article presents the phytocoenological description of a new sessile oak forest sector of the association *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* Pînzaru, Cantemir, Manic et Popescu 2017, found in the Căpraria forest plot, Cărbuna Forest Enterprise, near Cărbuna commune, Ialoveni district.

Key words: as. *Hieracio-umbrosi-Quercetum petraeae*, phytocoenotic characteristic, ecology, distribution, Republic of Moldova.

Introducere

Asociația *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* Pînzaru, Cantemir, Manic et Popescu 2017, prezintă fitocenoze termo-xeromezofile, vest-pontice, formate pe substrat din argile nisipoase, slab acide, sărace în humus, localizate pe Podișul Moldovei Centrale. Fitocenozele asociației date au fost înregistrate în raioanele Hîncești (comunele Mereșeni, Logănești și Lăpușna) și Ialoveni (comuna Văsieni). Asociația *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* a fost descrisă în baza a 12 relevee fitocenologice și este inclusă în alianța *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932, ordinul *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, clasa *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 [1].

În prezenta lucrare este descris un nou relevu fitocenologic al acestei asociații, efectuat în pădurea de lângă comuna Cărbuna, raionul Ialoveni.

Materiale și metode de cercetare

Cercetările fitocenologice au fost efectuate în conformitate cu metodele Școlii Central-Europene [2]. Suprafața releveului de 600 m², conform Școlii Clujene [3]. Lista speciilor în acord cu monografia P. Pînzaru & T. Sîrbu (2016). Releveul fitocenologic a fost efectuat de autori în luna aprilie 2019.

Rezultate și discuții

Ca rezultat al cercetărilor fitocenologice efectuate asupra pădurilor de gorun din trupul de pădure Căpraria, Ocolul silvic Cărbuna, a fost evidențiat un nou sector de pădure (circa 0,5 ha) format din gorun (*Quercus petraea*) cu vulturică (*Hieracium umbrosum*), din asociația *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* Pînzaru et al. 2017. Fitocenozele acestei asociații sunt rare și se propun a fi ocrotite pe întreg teritoriul republicii. Inventarierea florei în aceste păduri prezintă interes și este necesarmente de efectuat.

As. Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae

Pînzaru, Cantemir, Manic et Popescu, 2017, J. Plant Develop., Iași, 24:103-115.

Taxonomicare da nume: *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Hieracium umbrosum* Jord.

Tip nomenclatural: Pînzaru et al. (2017): Tabel 1, rel. 7.

Tabelle referință: Pînzaru et al. (2017), tab. 1, 12 rel., Podișul Moldovei Centrale.

Releveul Nr. 13. Suprafața releveului fitocenologic 600 m². Trupul de pădure Căpraria, parcela nr. 2, Ocolul silvic Cărbuna, gospodărit de ÎS Întreprinderea silvo-cinegetică "Sil-Răzeni". Pădurea este situată pe teritoriul comunei Cărbuna, raionul Ialoveni.

Stațiunea. Podișul Moldovei Centrale, expoziția Sud, înclinarea 25°. În substratul de la suprafață predomină nisipuri fine, gălbui, slab-acide, sărace în humus.

Specii caracteristice: *Quercus petraea*, *Hieracium umbrosum*.

Structura. În structura pe verticală a fitocenozei descrise se profilează 3 straturi [Fig. 1]:

1. Stratul superior (A), format din arbori. Înălțimea stratului circa 20 m. Predomină gorunul (*Quercus petraea*), abundența+dominanța este 5, diametrul arborilor variază între 30-45 cm. Gradul de acoperire a coronamentului circa 70%. Rar vegetează teiul argintiu (*Tilia tomentosa*) și foarte rar cireșul (*Cerasus avium*).

2. Stratul mijlociu (B), format din arbuști și lăstari de arbori. Înălțimea stratului variază între 50-160 cm. Acoperirea generală 30-40 %. Din speciile de arbuști crește numai scumpia (*Cotinus coggygria*), abundența+dominanța 1-2, de înălțime mică ± 50 cm). Lăstarii de arbori aparțin speciilor de *Tilia tomentosa*, *Quercus petraea*, *Cerasus avium*, care ating înălțimea maximă până la 160 cm. Stratul de arbuști, probabil, că a fost tăiat în timpul lucrărilor de îngrijire a arboretului.

3. Stratul inferior (C), constituit din ierburi și mici lăstari de arbori, în special de *Quercus petraea*. Acoperirea generală variază între 40-50%, însă ierburile au o acoperire mică între 10-20 (30)%. Sporadic vegetează *Hieracium umbrosum* [Fig. 2], *Potentilla micrantha* [Fig. 3], *Vicia cassubica*, *Lathyrus niger*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Sedum maximum*, *Carex digitata*, *Glechoma hirsuta*, *Astragalus cicer*, *Silene nutans*, *Veronica chamaedrys*, *Geum urbanum*, *Viola reichenbachiana*. Specii efemeroide lipsesc în această fitocenoză, de fapt, ele aproape lipsesc și în fitocenozele descrise anterior, pătrunzând numai în zona de contact cu alte tipuri de fitocenoze, formate pe soluri bogate în humus.



Fig. 1. As. *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae*, 18 IV 2019

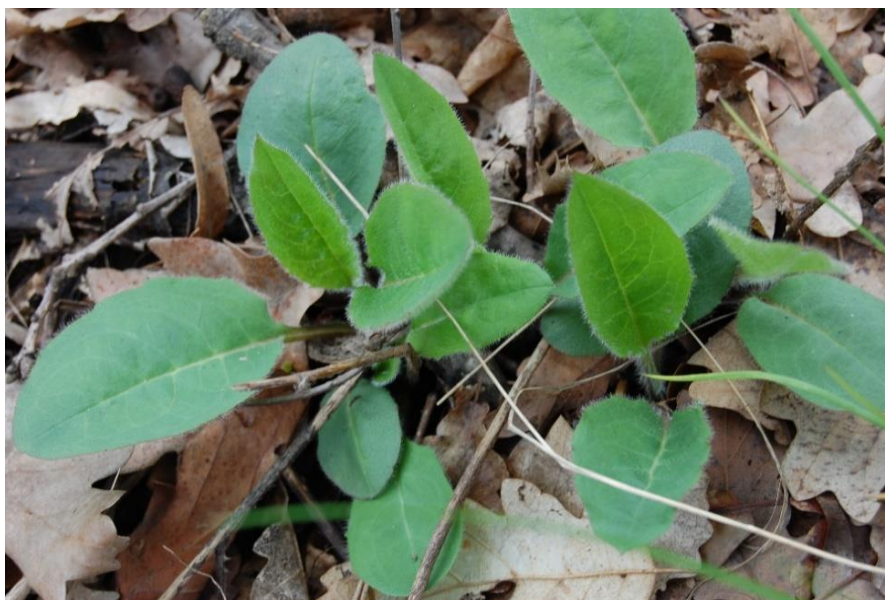


Fig. 2. *Hieracium umbrosum* Jord., 18 IV 2019



Fig. 3. *Potentilla micrantha* Ramond ex DC., 18 IV 2019

Concluzii

1. Prezența abundentă a lăstărișului de gorun (*Quercus peraea*), apărut din semințe, este determinat de nivelul înalt de fructificare al arborilor, iar gradul de acoperire neînsemnat al speciilor de ierburi și de arbuști favorizează dezvoltarea lăstarilor de arbori.

2. Absența plantelor efemeroide și acoperirea dispersă a învelișului ierbos este determinată de substratul nisipos, sărac în substanțe organice, care îngreuiază sau reține dezvoltarea unui înveliș ierbos compact.

3. Speciile *Hieracium umbrosum* Jord. și *Potentilla micrantha* Ramond ex DC. sunt rare pe întreg teritoriul republicii și se propun a fi incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*, categoria vulnerabile (VU).

Bibliografie

1. Pînzaru P., Cantemir V., Manic Ș. & Popescu A. *Hieracio umbrosi-Quercetum petraeae* Pînzaru, Cantemir, Manic & Popescu ass. nova, from the Central Moldovan Plateau of the Republic of Moldova. In: J. Plant Develop., Iași, 2017, 24: 103-115.

2. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien: Springer Verlag. 1964, 865 p.

3. Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. Fitosociologie. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană. 2004, 394 p.

4. Pînzaru P., Sîrbu T. Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor și ecologia). Chișinău: Tipografia UST. 2016, 261 p.

PARTICULARITĂȚILE REPRODUCTIVE ȘI STRUCTURALE ALE COMUNITĂȚILOR DE MAMIFERE MICI ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT ÎN CONDIȚIILE CU O ARIDITATE SPORITĂ A ANULUI 2020

SÎTNIC Veaceslav, NISTREANU Victoria, LARION Alina,
CARAMAN Natalia, CALDARI Vladislav
Institutul de Zoologie

Rezumat: Scopul cercetărilor a fost studiul particularităților structurale și reproductive ale comunităților de rozătoare mici influențate de schimbările climatice și modificările antropice. Cercetările au fost efectuate în biotopurile din zona centrală a Republicii Moldova în anul 2020. În agrocenoză (câmp de grâu) s-a determinat o creștere a densității relative din luna mai (20%) spre iunie (25%). Toamna comunitatea de rozătoare își menține structura cu o dominanță a speciei *A.sylvaticus* (46,5%). Procesul de aridizare sporită din anul curent a cauzat o reducere a reproducerii în majoritatea agrocenzelor.

Cuvinte-cheie: rozătoare mici, comunități, structură, reproducere

Abstract: Reproductive and structural particularities of small mammal communities in the anthropized landscape in conditions with increased aridity of the year. The aim of the research was to study the structural and reproductive features of small rodent communities influenced by climate change and anthropogenic change. The research was conducted in the biotopes in the central area of the Republic of Moldova in 2020. In agrocenosis (wheat field) there was an increase in relative density from May (20%) to June (25%). In autumn, the rodent community maintains its structure with a dominance of *A.sylvaticus* species (46.5%). The process of increased aridization this year has caused a reduction in reproduction in most agrocenoses.

Keywords: small rodents, communities, structure, reproduction

Introducere

Modificările antropice și schimbările climatice au un impact semnificativ asupra ecologiei și aspectelor evolutive ale animalelor vertebrate terestre, inclusiv ale rozătoarelor. În acest context este foarte important studiul legăturilor de formare și funcționare ale mamiferelor mici în ecosistemele antropizate, precum și a oscilației efectivului lor populațional. Pentru cercetarea legăturilor de funcționare a comunităților și populațiilor ne-am axat pe cercetarea rozătoarelor – specii cu un efectiv mai mare comparativ cu alte mamifere terestre. Obiectul de studiu are un

mare impact economic în calitate de dăunători ai culturilor agricole și silvice. Din această cauză prezintă o importanță primordială elaborarea pronosticurilor efectivului mamiferelor mici [1]. Ele sunt afectate puternic nu numai de modificările antropice, dar și de schimbările climatice. Fără un echilibru natural stabil între toate organismele vii existente viața umană este într-un pericol constant, apar focare de boli infecțioase, care capătă un caracter pandemic. Acest fenomen nefast afectează dezvoltarea economică și socială. Singura cale posibilă pentru existența omenirii pe Pământ este armonia cu natura.

Studiul structurii și funcționării unor populații și comunități de mamifere mici în agrolandșaft prin folosirea indicilor biodiversității și corelației dintre ei și factorii de mediu contribuie la elucidarea procesului de adaptare a speciilor la condițiile existente în diverse ecosisteme. Cercetările au fost efectuate sub două aspecte: spațial și funcțional-temporal.

La nivelul comunităților se desfășoară redistribuirea substanței și energiei în ecosisteme [2]. Noțiunile de bază ale structurii comunității sunt diversitatea cantitativă și calitativă a speciilor, caracterul distribuției speciilor în timp și în spațiu; interacțiunea speciilor în comunitate; influența factorilor biotici și abiotici asupra lor. Ecosistemele sunt expuse unei influențe antropice puternice, deaceia studiu parametrilor diversității permite evaluarea perturbărilor lor și a populațiilor speciilor de mamifere mici cu scopul stabilizării și conservării lor [2].

Materiale și metode de cercetare

Cercetările au fost efectuate la staționarele din centrul țării, selectându-se terenurile-probe în diferite tipuri de biotopuri cu diferit grad de eterogenitate și activitate antropică. S-au aplicat metodele de apreciere a densității relative – capcane-nopți, iar pentru evaluarea structurii spațial-funcționale s-au utilizat capcanele de prins pe viu – metoda capturării-marcării-recapturării pe sectorul de probă cu suprafața de 1 ha pe un termen de 5 zile [4, 5]. La animalele capturate s-au înregistrat următorii parametri: specia, sexul, vârsta și parametrii de reproducere. Pentru caracteristica distribuției biotopice a speciilor s-a utilizat indicele frecvenței $F=100 \cdot p/P$, unde P – numărul de probe, p – probele în care este prezentă specia și indicele dominanței $D=100 \cdot n/N$, unde n – numărul de indivizi ai speciei i în probă, N – numărul total de indivizi [3]. Ambii indici au expresie procentuală. Pentru evidențierea poziției speciei sau grupului taxonomic în biocenoză s-a calculat semnificația ecologică (W_A) conform formulei $W_a =$

$F_a \cdot D_a / 100$, unde F_A – frecvența grupei_a și D_a – indicele de dominanță. Speciile sau grupurile taxonomice cu semnificația de până la 1%, în cenozele analizate se consideră accidentale; 1,1 – 5 % – accesorii; 5,1-10% – caracteristice și $W > 10\%$ – constante pentru biocenoza caracterizată [3]. Diversitatea comunităților s-a determinat, folosind indicele Margalef: $D_{Mg} = (S-1)/\ln N$, unde S – numărul de specii, iar N – numărul total de indivizi ai tuturor speciilor.

Rezultate și discuții

Au fost obținute date noi și actualizată informația privind structura și funcționarea comunităților de rozătoare economic importante și a speciilor rare în condițiile modificărilor antropice și schimbărilor climatice, diversitatea speciilor de rozătoare pe teritoriul republicii, elucidați factorii climatici și antropici, care influențează asupra speciilor de rozătoare de importanță economică și a celor rare. A fost evaluat efectivul, structura și distribuția populațiilor și determinat succesul reproductiv al speciilor, precum și aria de distribuție cu tendințele dezvoltării acestora. Rezultatele preconizate servesc la elaborarea recomandărilor de reglare a efectivului speciilor dăunătoare și speciilor invazive de rozătoare, de creare a condițiilor pentru atragerea speciilor implicate în controlul biologic, de conservare a diversității faunei terestre folositoare, de îmbogățire a patrimoniului cultural prin completarea colecțiilor muzeale.

Condițiile mediului extern deseori influențează asupra indivizilor prin intermediul adaptărilor populaționale și a mecanismelor ce le determină. Condițiile climatice pe parcursul perioadei de studiu au fost variate. Faza de depresie a coincis cu o iarnă fără zăpadă, destul de caldă. Seceta și temperaturile ridicate din toamna anului trecut, iarna și primăvara anului curent au influențat negativ asupra bazei nutritive a speciilor de mamifere fitofage, inclusiv rozătoare – componenți importanți ai lanțurilor trofice din diverse ecosisteme. În general, sezonul de iarnă 2019-2020 a fost anomal de cald și, în fond, cu o cantitate redusă de precipitații [6]. În luna aprilie s-a înregistrat un deficit catastrofal de precipitații, iar în unele puncte geografice au lipsit cu desăvârșire. Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat ani analogi au fost 1948, 1952, 1968, 2009, 2018. Cantități mai semnificative de precipitații au fost înregistrate la finele lunii mai, în lunile iunie, iulie și octombrie. În general, vara anului curent a fost caniculară și cu un deficit pronunțat de precipitații. Temperatura medie sezonieră a fost cu 1,9°C-2,9°C mai ridicată decât norma. Rezervele de umezeală în stratul de sol cu

grosimea de 1 m au fost practic ieuite, ceea ce a avut repercursiuni asupra culturilor agricole și chiar a cenzelor silvice, unde s-a înregistrat căderea frunzelor uscate de pe arbori. Vreme anomal de caldă s-a înregistrat pe parcursul lunii septembrie, temperatura fiind cu 3,5-5,5°C mai ridicată decât norma. Precipitațiile de la sfârșitul lunii și cele din luna octombrie au diminuat parțial consecințele secetei. Condițiile climatice au avut un impact puternic, mai ales, asupra speciilor plantivore de rozătoare (gen. *Microtus*).

Oscilația efectivului populației este determinată de un complex de adaptări a lor la mediul ambiant, dar și de o influență multilaterală a factorilor externi variabili. Fluctuația efectivului rozătoarelor este determinată de factorii climatici și de nutriție, precum și de maladii și răpitori.

A fost efectuată o analiză comparativă a parametrilor ecologici de bază – dominanța, frecvența, structura de vârstă, de sex, intensitatea reproducerii speciilor de fon ale mamiferelor mici în funcție de parametri climatici și modificările antropice.

În agrocenoză (câmp de grâu), situată lângă o cenoză silvică, formată din copaci de salcâm și stejar s-a înregistrat o creștere a densității relative a rozătoarelor din luna mai spre iunie de la 20% la 25% și o descreștere în august până la 15% (Fig. 1).

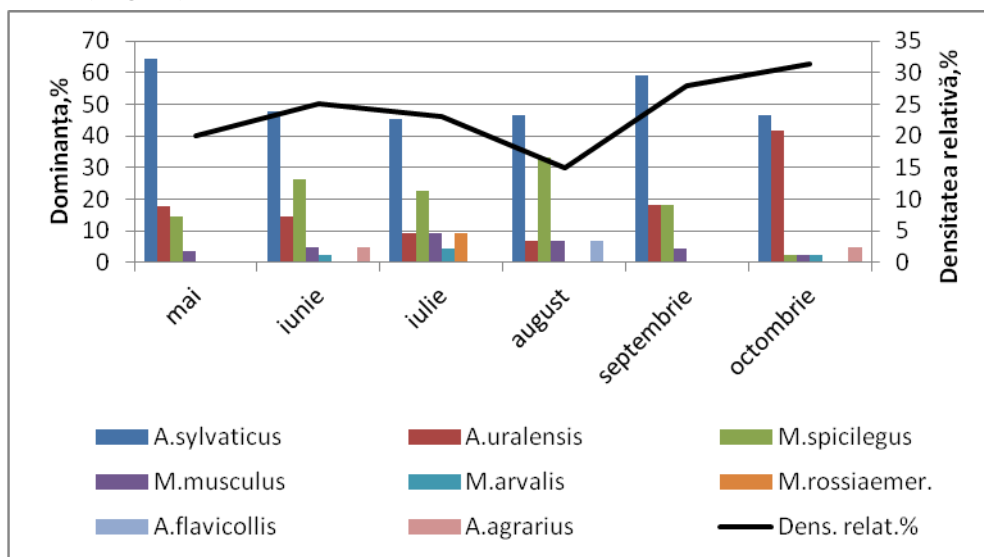


Fig. 1. Dominanța și densitatea relativă a speciilor de rozătoare în agrocenoze

Aceasta se explică prin dereglarea structurii și funcționării comunității de mamifere mici urmare a recoltării în luna iulie a câmpului cu grâu. Ulterior, toamna, are loc o creștere ușoară până la 28% a acestui parametru în septembrie și 31,3% în octombrie, de acum pe câmpul pârguit de porumb.

În luna mai din cele 4 specii semnalate (*A.sylvaticus*, *A.uralensis*, *M.spicilegus*, *M.musculus*) domină *A.sylvaticus* (64,3%). Mai mult de jumătate (55%) din femelele adulte ale acestei specii se reproduc, fertilitatea fiind de 4 embrioni per femelă. *A.uralensis* constituie 17,9%, cu o intensitate a reproducerii de 60%, iar *M.spicilegus* – 14,3% (65% femele reproductive). Cea mai frecventă în eșantioanele studiate din agrocenoze este specia *A.sylvaticus* (50%), ea fiind și constantă (32,2%), *A.uralensis* caracteristică (7,16%), *M.spicilegus* accesorie (4,2%), iar *M.musculus* – accidentală (0,4%). În luna iunie, pe lângă speciile din luna precedentă, a fost înregistrată prezența a încă două specii – *M.arvalis* (2,4%) și *A.agrarius* (4,8%). Domină, ca și în luna mai, *A.sylvaticus* (47,6%), însă mărimea acestui parametru s-a micșorat. În schimb, crește, aproape de 2 ori, ponderea speciei *M.spicilegus* (26,2%). Cea mai frecventă în agrocenoze este specia *A.sylvaticus* (45%). *A.uralensis* și *M.spicilegus* manifestă o frecvență respectiv de 16,9% și 12,4%. 95% din femelele adulte *A.sylvaticus* erau gestante cu o fertilitate de 5 embrioni per femelă, iar subadultii constituie 25%. Femelele gestante *M.spicilegus* reprezintă 80%, iar fertilitatea – 6 embrioni. Pentru speciile identificate în această lună s-au înregistrat următoarele valori ale semnificației ecologice: *A.sylvaticus* – 21,4%; *M.spicilegus* – 10,5%; *A.uralensis* – 5,1%; *A.agrarius* – 1,44%; *M.arvalis* – 0,48%; *M.musculus* – 0,15%. Totodată, în agrocenozele, unde influența factorului antropic este minimă, (livadă neprelucrată) semnificația ecologică a speciei *A.agrarius* este 23%, iar *M.rossiaemeridionalis* – 7,1%. În luna iulie au fost capturate, ca și în luna iunie, de asemenea, 6 specii, însă *Apodemus agrarius* este substituit de *M.rossiaemeridionalis* (9,1%), care a fost semnalat la ecotonul cu cenoza silvică. Comparativ cu luna precedentă se micșorează ne semnificativ dominanța speciei *A.sylvaticus* (45,5%). *M. spicilegus* demonstrează un trend negativ (22,7%). Seceta puternică a subminat bază nutritivă pentru *M.arvalis*, a cărei dominanță este de 4,5%, iar procesul reproductiv a fost stopat. Din cauza recoltării câmpului de grâu este distrusă structura comunității de rozătoare. În luna august, datorită dezvoltării culturii de porumb, adiacente celei de grâu de toamnă, se crează condiții favorabile pentru creșterea dominanței speciei *A.sylvaticus* (46,7%). Nu a fost semnalată specia *M.arvalis*. Însă structura comunității este completată de *A.flavicollis* (6,7%). În luna octombrie comunitatea de rozătoare își menține structura cu următoarele valori ale dominanței și frecvenței: *A.sylvaticus* (46,5% și 18,6%), *A.uralensis* (41,8% și 12,5%),

A. agrarius (4,7% și 2,3%), *M. spicilegus* (2,3% și 3,7%), *M. musculus* (2,3% și 0,8%), *M. arvalis* (2,3% și 0,5%).

În structura comunităților de rozătoare s-a înregistrat o reducere a semnificației ecologice a speciei *Mus spicilegus* ($W < 5$), ea fiind accesorie. Observăm, pe fundalul condițiilor climaterice ale anului trecut și a secetei profunde din anul curent, o reducere a numărului mișunilor *M. spicilegus*. Astfel, pe câmpul de porumb în luna octombrie s-a înregistrat o densitate de 5 mișuni/1 ha, iar în unele stațiuni pe terenuri arabile înțelinite populațiile acestei speciei nu construiesc mișuni. După perioada de depresie din anul trecut femelele *M. spicilegus*, la începutul verii, concentrându-se pe graminee, se reproduc cu o intensitate de 35-40% și 5-6 embrioni cu o rezorbție de 10–12%. De asemenea, în aceste condiții se remarcă și o prezență accidentală în agrocenoze a speciei *Mus musculus* (0,15%). Totodată scade prezența speciei *A. agrarius*.

Condițiile climatice influențează asupra funcționării populațiilor și comunităților prin intermediul mecanismelor de reproducere. Procesul de aridizare sporită din anul 2020 a cauzat o reducere a acestui proces în majoritatea agrocenzelor și cenozelor silvice. La începutul primăverii cca 15% dintre femelele speciilor *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *C. glareolus* erau implicate în procesul reproductiv (tab. 1). Activitatea de reproducere a speciei *M. arvalis* este destul de scăzută. Pe parcursul verii reproducerea rozătoarelor diminuează, iar din cauza secetei puternice, care a continuat și în septembrie, trendul negativ al acestui proces s-a accentuat. Ponderea femelelor, a femelelor gestante și a fertilității celor 7 specii studiate oscilează în limite destul de mari, însă a fost înregistrată o creștere a valorilor primului parametru în perioada de toamnă pentru speciile *A. sylvaticus*, *A. agrarius*, *M. spicilegus* și *M. arvalis*.

În plan comparativ, pe parcursul anului cu un regim termic înalt și cu cantitatea de precipitații în limitele normei, s-a înregistrat o reproducere mai intensă.

Tabelul 1. Dinamica procesului reproductiv în populațiile de rozătoare mici în condiții de o ariditate sporită

Specia	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	Septembrie	Octombrie
<i>A. sylvaticus</i>	33/30/5	55/50/5,5	54/40/6	50/20/4	45/10/5 ,5	57/30/4,5	60/10/4
<i>A. flavicollis</i>	40/35/3,5	50/50/4	50/50/4 ,5	50/40/5 ,5	55/30/4 ,5	50/10/3	45/20/4
<i>A. uralensis</i>	50/0/0	100/0/0	60/30/5	50/25/4	40/20/5	55/15/2	45/20/0

			,5				
<i>A.agrarius</i>	50/23/0	-	30/50/0	45/30/5 ,7	50/20/5	50/45/5	100/30/0
<i>M. spicilegus</i>	38/0/0	-	36/35/5 ,3	50/25/6	40/20/5	55/30/2	64/20/0
<i>M. arvalis</i>	40/0/0	50/20/5,5	50/0/0	-	-	50/20/4,5	57/15/0
<i>C. glareolus</i>	34/16,7/0	40/40/4	42/28/3	-	-	52/38/4	-

* % femele/% femele gestante/fertilitatea

Concluzii

1. În agrocenoză (câmp de grâu) s-a determinat o creștere a densității relative a rozătoarelor din luna mai (20%) spre iunie (25%) și o descreștere în august până la 15%. Aceasta se explică prin dereglarea structurii și funcționării comunității ca urmare a recoltării în luna iulie a câmpului cu grâu. Ulterior, toamna, are loc o creștere a densității (31,3%), pe câmpul pârghuit de porumb. Primăvara în agrocenoză domină *A.sylvaticus* (64,3%). Vara, pe lângă speciile din luna precedentă, a fost înregistrată prezența a încă două specii – *M.arvalis* (2,4%) și *A.agrarius* (4,8%). Domină, ca și în luna mai, *A.sylvaticus* (47,6%), însă mărimea acestui parametru s-a micșorat. Seceta puternică a subminat bază nutritivă pentru *M.arvalis*, a cărei dominanță este de 4,5%, iar procesul reproductiv a fost stopat. În luna octombrie comunitatea de rozătoare își menține structura cu o dominanță a speciei *A.sylvaticus* (46,5%).

2. Procesul de aridizare sporită din anul curent a cauzat o reducere reproducerii rozătoarelor în majoritatea agrocenozelor. La începutul primăverii cca 15% dintre femelele speciilor *A.sylvaticus*, *A.flavicollis*, *A.agrarius*, *C.glareolus* erau implicate în procesul reproductiv. Pe parcursul verii reproducerea rozătoarelor diminuează, iar din cauza secetei puternice, care a continuat și în septembrie, trendul negativ al acestui proces s-a accentuat.

3. S-a constatat, că la începutul primăverii cca 15% dintre femelele speciilor *A.sylvaticus*, *A.flavicollis*, *A.agrarius*, *C.glareolus* erau implicate în procesul reproductiv. Activitatea de reproducere a speciei *M.arvalis* este destul de scăzută. Pe parcursul verii procesul de reproducere a rozătoarelor diminuează comparativ cu primăvara. Din cauza secetei puternice, care a continuat și în septembrie, trendul negativ al reproducerii s-a accentuat.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectelor de cercetări 15.187.0211F și 20.80009.7007.02

Bibliografie

1. Sîtnic V., Nisteanu V., Larion A. *Particularități structural-funcționale ale comunităților de mamifere mici în landscapele antropizate*. Conferința științifică națională cu participare internațională "Învățământ superior: tradiții, valori, perspective" Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul la Chișinău. Chișinău: 2020. pp.182-187.
2. Stugren B. *Bazele ecologiei generale*. București: Ed. Știință și Enciclopedică, 1982. 435 p.
3. Гашев С. Н. *Млекопитающие в системе экологического мониторинга* / Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. Tiumen, 2003. 50 p.
4. Наумов Н.П. *Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей*. Зоол. журн., 1956, 35(1). P.3-15.
5. Никитина Н.А. *О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР*. Зоол. журн., 1972, 51(1). P. 119-126.
6. [http:// old.meteo.md](http://old.meteo.md)

STUDIUL BACTERIILOR DIN LACUL „LA IZVOR, MUNICIPIUL CHIȘINĂU”

SLANINA Valerina, BATÎR Ludmila, SÎRBU Tamara
Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat. În rezultatul studiului biodiversității bacteriene a lacului La izvor (municipiul Chișinău) au fost izolate în cultură pură și studiate 213 tulpini noi de bacterii. Din 213 bacterii izolate din apă, nămol și biofilme, în rezultatul cercetărilor 148 tulpini s-au dovedit a fi patogene (reprezentanți ai genurilor: *Salmonella*, *Klebsiella*, *Stafilococcus*, *Shigella*, *Escherichia*, *Sarcina*), iar 65 tulpini (reprezentanți ai diferitor genuri: *Bacillus*, *Pseudomonas*, etc.) nepatogene. Ca număr cele mai multe au fost izolate din apă (95 patogene, 25 nepatogene), apoi din nămol (32 patogene, 22 nepatogene) și biofilme (21 patogene, 18 nepatogene).

Cuvinte cheie: izolați, bacterii, diversitate, medii nutritive, celule microbiene.

Summary. As a result of the study of the bacterial biodiversity of Lake La Izvor (Chisinau), 213 new strains of bacteria were isolated in pure culture and studied. Out of 213 bacteria isolated from water, sludge and biofilms, as a result of research 148 strains proved to be pathogenic (representatives of the genera: *Salmonella*, *Klebsiella*, *Staphilococcus*, *Shigella*, *Escherichia*, *Sarcina*), and 65 strains (representatives of different genera: *Bacillus*, *Pseudomonas*, etc.) nonpathogenic. In number, most were isolated from water (95 pathogenic, 25 non-pathogenic), then from silt (32 pathogenic, 22 non-pathogenic) and biofilms (21 pathogenic, 18 non-pathogenic).

Keywords: isolates, bacteria, diversity, nutrients, microbial cells.

Introducere

Micromicetele sunt o componentă permanentă a ecosistemelor acvatice. Cunoașterea taxonomiei și ecologiei acestora permite determinarea rolul lor în procesele de autopurificare a rezervoarelor, participând activ la distrugerea substraturilor organice datorită prezenței puternice a sistemelor enzimactice [1].

Ecosistemele acvatice sub formă de lacuri din diferite regiuni oferă resurse de apă de neînlocuit pentru oameni. Microbiomii ecosistemelor lacustre sunt resurse adecvate pentru agricultură, industrie și sectoare conexe. Microbiomii din ecosistemele lacului pot fi izolați folosind diferite combinații de nutrienți și medii specifice pentru diferite grupuri de bacterii. Există multe rapoarte despre

comunitatea microbiană a ecosistemului lacului și s-a constatat că microbii au fost identificați de diferite tipuri, inclusiv actinobacterii, cianobacterii, acidobacterii [2, 4].

Un accent major al ecologiei apei dulci a fost înțelegerea proceselor care modelează biodiversitatea microbiană în ecosistemele acvatice. Comunitățile microbiene asociate mediilor de apă dulce sunt compuse dintr-un set divers de bacterii, fungi și arhee, responsabile pentru procesele cheie care stau la baza funcționării ecosistemului, cum ar fi ciclarea carbonului, fixarea biologică a azotului, denitrificarea, producția de metan, reducerea sulfatului și transformarea metalelor și a diverselor molecule [5].

Microbii joacă un rol central în procesele ecologice globale și în biogeochimia Pământului, bacteriile fiind cea mai importantă componentă a comunităților microbiene responsabile în ecosistemele acvatice de procesele de mineralizare a materiei organice și de reciclare a nutrienților [6, 7].

Scopul cercetărilor a constat în studierea bacteriilor din lacul La izvor din municipiul Chișinău.

Material și metode de cercetare

Ca obiect de studiu au servit tulpinile de bacterii izolate în urma evaluării biodiversității acvatice din apa, nămolul și biofilmele formate pe lacurile parcului „La Izvor”. Probele de apă, nămol și biofilme au fost prelevate din cele trei bazine acvatice ce constituie lacul La izvor.

Pentru izolarea, cultivarea și reînsămânțarea culturilor de bacterii au fost utilizate următoarele medii de cultură: agar nutritiv, mediu peptonat din carne agarizat, King A și King B (în toate cazurile (apă, nămol sau biofilme) au fost utilizate diluțiile 10^{-5} și 10^{-6}). Pentru identificarea tulpinilor de enterobacterii patogene au fost utilizate mediile SS agar, Endo și KIA

La determinarea caracterelor tinctoriale ale celulelor microbiene a fost utilizată metoda de colorare Gram.

Rezultate și discuții

a) Izolarea bacteriilor din apă

Inițial au fost prelevate probele de apă din lacul „La Izvor”, în total 11 variante experimentale. Ulterior, în urma diluțiilor succesive au fost însămânțate pe cutii Petri cu diferite medii de cultivare în vederea izolării microorganismelor din

grupul bacteriilor. Astfel, au fost utilizate mediile de cultivare agar-nutritiv, mediu peptonat din carne agarizat, King A și King B – pentru izolarea bacteriilor. Din numărul total de probe au fost izolate în cultură pură 122 izolați (colonii).

În vederea selectării izolaților patogeni de tipul enterobacteriilor toți izolații au fost însămânțați pe mediul Endo – caracteristic pentru izolarea tulpinii de *Escherichia coli* (unde a apărut creșterea unei singure culturi, deci era *E. coli*), după care au fost reînsămânțate pe mediul SS Agar – caracteristic pentru izolarea tulpinilor de *Salmonella* și *Shigella*.

Conform datelor din literatura de specialitate pe mediul dat *Salmonella* nu va fermenta lactoza, ci va produce hidrogen sulfurat (H_2S , astfel coloniile bacteriene rezultate vor apărea incolore cu centre negre (ceea ce a lipsit în cazul nostru). Spre deosebire de *Salmonella* tulpina de *Shigella* nu fermentează lactoza și nu produce hidrogen sulfurat, astfel încât coloniile rezultate vor fi incolore (astfel de colonii am detectat).

Tot pe acest mediu mai pot fi diferențiate și bacteriile coliforme precum *E. coli* care vor fermenta lactoza în mediu, rezultând o creștere bacteriană cu o culoare roz și nu produc hidrogen sulfurat. *Enterobacter* și *Klebsiella* apar de obicei mai mari decât *E. coli*, coloniile sunt crem mucoide, palide, opace până la roz (ceea ce am detectat și noi în probele noastre). Astfel, în urma diferențierii pe mediul dat a enterobacteriilor ele au fost omise ulterior din studiul nostru.

Un alt mediu specific utilizat în vederea izolării și selectării culturilor patogene a fost mediul KIA (Kluger Iron Agar). Kluger Iron Agar și Triple Sugar Iron Agar sunt utilizate pe scară largă în identificarea bacteriilor gram negative, în special *Enterobacteriaceae*. Mediile sunt identice cu excepția faptului că TSI conține supradoză de dextroză și lactoză față de cea găsită în KIA. Mediile sunt turnate în tuburi oblice și sunt inoculate cu o înțepătură pînă la cap, urmată de o dungă a suprafeței înclinate. Prin urmare, bacteriile sunt expuse atît unui mediu anaerob (fund), cît și unu aerob (înclinat). Roșu de fenol este prezent ca indicator. Dacă bacteriile sunt nefermentative, cum ar fi *Pseudomonas*, ele pot crește pe înclinație prin degradare aerobă a componentelor proteice în mediu. Acest test are o valoare deosebită în identificarea inițială a familiei *Enterobacteriaceae*.

Prin urmare, din numărul total de izolați din apă, cultivați pe mediul KIA în vederea eliminării enterobacteriilor patogene au rămas doar 25 de izolați, din ei 6 nu au produs schimbări, ceea ce coincide că fac parte dintr-o altă familie. Reacția

izolațiilor din apa lacului „La Izvor” după cultivare pe mediul KIA este prezentată în Figura 1.

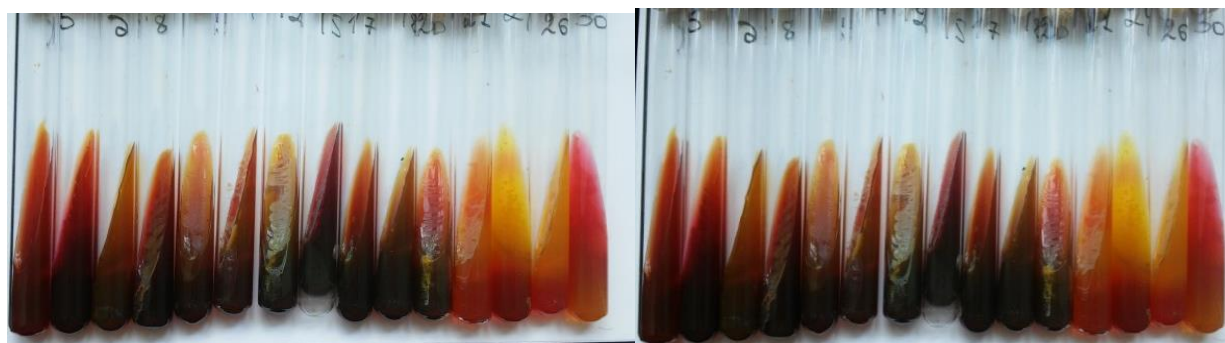


Fig. 1. Reacția izolațiilor din apa lacurilor parcului „La Izvor” pe mediul KIA

La următoarea etapă toți izolații rămași în studiu au fost cultivați pe mediul agar nutritiv în vederea caracterizării morfologice a coloniilor formate. Astfel, din numărul total de 25 izolați din apa lacului „La Izvor”, 13 au fost obținuți din lacul nr. 1, 4 din lacul Nr. 2, 5 din lacul Nr. 3 și anume regiunea r. Bâc și 3 din canalul care leagă lacul 2 de lacul 3.

Un urma examinării coloniilor sau depistat tulpini ce se deosebesc după mărime coloniilor (mari, mici), forma (neregulată, circulară) cu marginea ondulată, profil plat, consistență granulară, albe, opace, mate, de tipul „R”. De asemenea, colonii mari și mici, circulare, cu marginea întreagă, profil convex, de consistență vâscoasă, albe-gălbui, opace, netede lucioase de tipul „S”.

Etapă următoare a fost examinarea microscopică a preparatelor biologice, care studiază morfologia, structura și caracterele tinctoriale (capacitatea bacteriilor de a fixa diferiți coloranți) ale bacteriilor. Examenul microscopic a fost efectuat în frotiuri (preparate fixate și colorate). Colorarea frotiurilor a avut loc conform colorației combinate Gram unde coloranții bazici (violetul de gențiană sau de metil, fucsina bazică, albastrul de metilen, vezuvina, chrizoidina, etc) au afinitate pentru structurile acide ale celulei bacteriene. Aceasta se realizează prin acțiunea succesivă a mai multor coloranți, fiecare acționând independent și fixându-se pe anumite elemente.

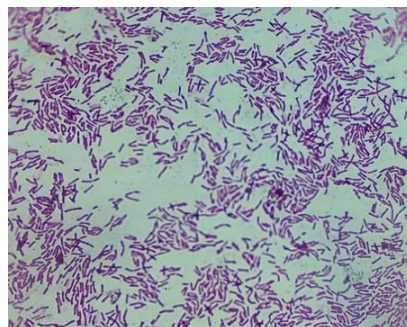
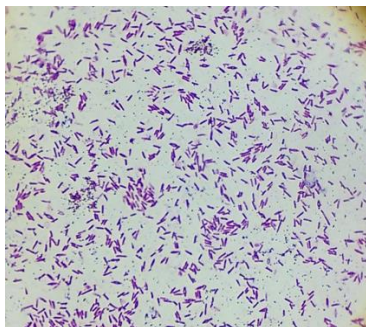
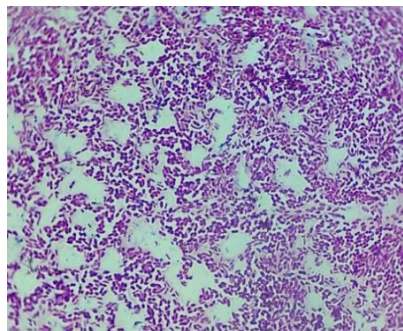
Principiul colorației Gram constă în diferența de comportament în colorația Gram, care se explică prin structura și compoziția chimică diferită a peretelui celular la bacteriile Gram+ și Gram.

Datele obținute asupra descrierii formei coloniilor în urma colorării frotiurilor conform colorației Gram sunt redată în Tabelul 1.

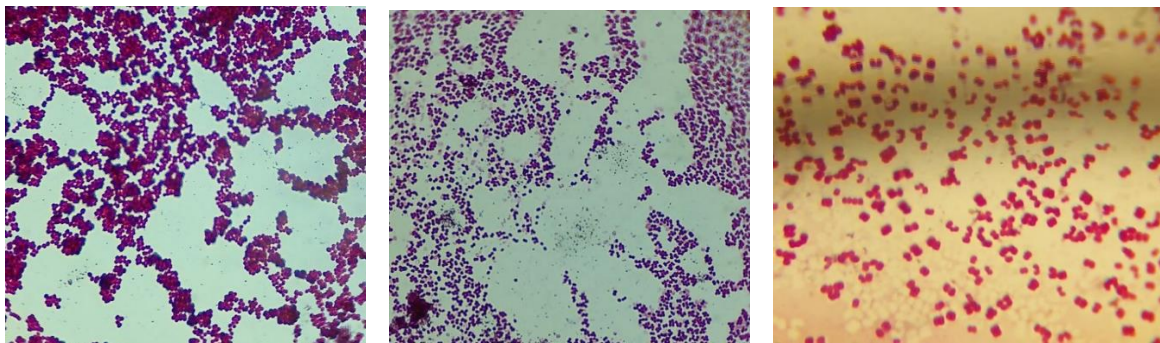
Tabelul 1. Caracteristica morfologică și tinctorială a celulelor de bacterii izolate din apa lacurilor parcului „La Izvor”

Numărul izolatului		Forma	Colorația Gram
Lacul 1 stuf	1	Bacili subțiri lungi, separați	Violet G+
	2	Bacili marunți scurți cu flagel	Violet G+
	3	Bacili subțiri lungi, separați	Violet G+
	4	Coci foarte mici solitari	Roz G–
	5	Bacili scurți marunți grosuți cu flageli la ambele capete	Violet G+
Plajă	6	Bacili mici solitari scurți <i>Pseudomonas</i>	Roz G–
Insulă	7	Bacili scurți groși	Violet G+
	8	Bacili lungi, subțiri ascuțiți la capete	Roz G–
	9	Bacili mici, mărunți	Violet G+
	10	Bacili lungi	Violet G+
Pod	11	Bacili subțiri lungi cite 1 sau 2-3	Violet G+
	12	Coci gramada, diplo, tetra	Violet G+
	13	Bacilli, subțiri scurți	Roz G–
Lacul 2 stuf 1	14	Bacili scurți, groși solitari cu 2 capete evidențiate	Violet G+
	15	Bacili scurți, groși solitari cu 2 capete evidențiate	Violet G+
stuf 2	16	Coci solitari mici	Violet G+
	17	Coci tetra sau în grupuri	Roz G–
Lacul 3 Bâc	18	Bacili lungi cu flagel grosuți	Violet G+
	19	Bacili scurți, groși solitari	Violet G+
	20	Bacili scurți scurți groși solitari cu maciucă	Violet G+
	21	Bacili lungi	Violet G+
	22	Bacili lungi	Violet G+
Canal	23	Bacili scurți cu flagel	Roz G–
	24	Bacili scurți subțiri mărunți cu flagel, <i>Pseudomonas</i>	Roz G–
	25	Bacili scurți subțiri, solitari cu flagel	Roz G–

În rezultatul vizualizării microscopice a preparatelor noastre au fost observate formele sferice și alungite unele din ele sunt redată în Figura 2.



Forme alungite (bastonașe)



Forme sferice (coccus)

Fig. 2. Diferite forme de bacterii izolate din apa lacurilor parcului „La Izvor”, în urma colorării Gram

Astfel, în rezultatul cercetărilor efectuate asupra biodiversității acvatice a lacurilor din parcul „La Izvor”, putem constata că din apa lacurilor au fost izolate în total cca 120 bacterii. Din cele 120 tulpini de bacterii 95 s-au dovedit a fi patogene restul 25 incluse în cercetare.

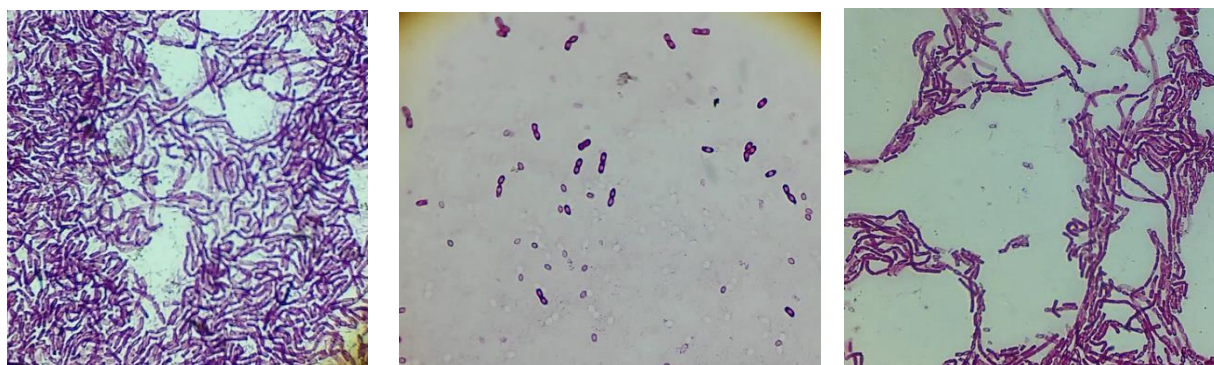
b) Izolarea bacteriilor din nămol

Următorul obiectiv a fost izolarea și caracterizarea tulpinilor de bacterii din nămolul lacurilor parcului „La Izvor”. Prin urmare, în urma însămânțării pe diferite medii de cultură au fost izolate 54 tulpini de bacterii. Ca și în cazul tulpinilor izolate din apă, prima etapă a fost cea de identificare a enterobacteriilor patogene astfel, acestea au fost însămânțate pe mediul KIA. Din numărul total de 54 tulpini, enterobacterii patogene s-au dovedit a fi 32 tulpini ca reacție a fermentării zaharurilor. În urma reacției de fermentare a zaharurilor dată de tulpinile izolate din nămol pe mediul KIA, 22 au avut reacție alcalină / alcalină sau nu au produs schimbări ale mediului, toate fiind enterobacterii patogene.

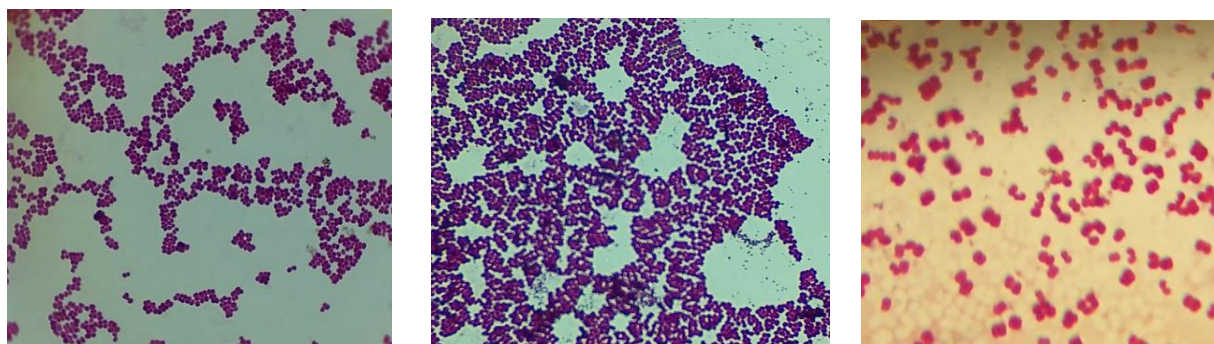
Cultivarea tulpinilor date pe mediul agar nutritiv a permis de a efectua caracteristica morfo-culturală a coloniilor. Astfel, au fost depistate colonii ce se deosebesc după mărime (mari, mici, punctiforme), margine (întreagă, ondulată, zimțată), profil (convexs, ombilicat, umbonat), consistență (vîscoasă, untoasă, granulară), culoare (ală, galbenă, gălbuie), gradul de transparență (translucide, opace), aspectul coloniei (netedă lucioasă, mată, pudrată, mat-pudrat), tipul (R, S)

Următoarea etapă a fost examenul microscopică, care studiază morfologia, structura și caracterele tinctoriale (capacitatea bacteriilor de a fixa diferiți coloranți) ale bacteriilor. Astfel, în urma colorării Gram a bacteriilor au fost

determinate celule de formă alungită (bastonașe) solitare sau aranjate în lanțuri și sferice (coci) aranjate câte 2, 4 sau grămezi mai mari (Fig. 3).



Forme alungite de bastonașe solitare sau în lanțuri



Forme sferice solitare sau grupate în diplococi, tetracoci sau grămezi

Fig. 3. Morfologia celulelor tulpinilor izolate din nămolul lacurilor parcului „La Izvor”

În rezultatul vizualizării microscopice a morfologiei celulelor tulpinilor de bacterii izolate din nămolul lacurilor parcului „La Izvor”, putem constata că forma celulară alungită de bastonașe (bacili) o au 13 tulpini, care pot fi scurți și groși, lungi și subțiri, cu flageli sau fără, solitari sau în lanțuri mici sau mari, iar 9 tulpini au forma celulei sferică de coci, dispuse în coci solitari, diplo- sau tetracoci și chiar în grămezi

c) Izolarea bacteriilor din biofilme

Din probele de biofilme au fost utilizate diluțiile 10^{-4} și 10^{-5} în vederea izolării bacteriilor pe diferite medii de cultură (agar nutritiv, King B, mediu peptonat din carne agarizat, King A).

În rezultatul creșterii diferitor colonii pe mediile date au fost izolate în cultură pură 39 tulpini bacteriene. După rezultatul reacției oferite de tulpini pe mediul KIA s-a demonstrat că 21 tulpini sunt enterobacterii patogene, ulterior excluse din studiu

și 18 tulpini de bacterii care au avut reacția microorganismelor nepatogene, alcalină / alcalină non-fermentativă sau nu au dus la schimbări ale mediului.

În urma colorării Gram a bacteriilor izolate din biofilmele lacurilor „La Izvor” privind examenul microscopic ce studiază morfologia, structura și caracterele tinctoriale ale celulelor, au fost determinate ca și în cazul izolării tulpinilor din apă și nămol celule de formă alungită (bastonașe) solitare sau aranjate în lanțuri și sferice (coci) aranjate câte 2, 4 sau grămezi mai mari.

Din totalul de 18 tulpini izolate din biofilmele lacurilor „La Izvor”, în rezultatul vizualizării caracterelor morfo-culturale și tinctoriale ale celulelor am constatat că, formă alungită de bastonașe au 6 tulpini, restul 12 au forme sferice. De asemenea, caracterele tinctoriale au arătat că bacterii Gram+ sunt 12 tulpini (atât din formele bacile cât și sferice), iar 6 sunt Gram–

Analiza morfologiei celulare a tulpinilor izolate din biofilmele lacurilor parcului „La Izvor”, a permis de a stabili că, tulpinile care au forma celulei alungită de bastonașe (bacili) au avut doar forme solitare nu au fost depistate frotiuri în care bacilii ar fi dispuși în lanțuri care în probele izolate din nămol au fost foarte diferite de la o dispunere în lanț a câte 2-3 până la 6-8. În biofilme toți bacilii depistați au fost scurți, grosuți sau mărunți unii din ei caracteristici pseudomonadelor.

În vederea determinării genurilor din care fac parte bacteriile izolate din apa, nămolul și biofilmele formate în lacurile parcului „La Izvor” este necesar de a studia caracterele biochimice culturale ale microorganismelor, etapă planificată pentru cercetările ulterioare.

Concluzii

1. Din apa, nămolul și biofilmele lacurilor parcului „La Izvor”, au fost izolate în cultură pură 213 tulpini noi de bacterii, din care 148 s-au dovedit a fi patogene în rezultatul identificării pe mediul KIA, iar 65 au fost studiate conform proprietăților morfologice și culturale coloniale și celulare.

2. Conform caracterelor morfo-culturale ale coloniilor studiate putem constata o varietate mare a bacteriilor izolate, care aparțin diferitor genuri și specii, ceea ce se confirmă și prin diversitatea mare a formei celulelor depistate în cadrul studiului, atât din punct de vedere morfologic, cât și tinctorial.

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului 20.80009.7007.09. (ANCD)

Bibliografie

1. Савлук О.С., Руденко А.В., Сапрыкина М.Н., Гончарук В.В. Мониторинг микромицетов в поверхностных источниках водозаборов городов Украины. *Екологія і природокористування*, 2013. Вип. 16, 245-25с.
2. Pane G, Cacciola G, Giacco E, Mariottini GL, Coppo E. Assessment of the antimicrobial activity of algae extracts on bacteria responsible of external Otitis. *Marine Drugs*, 13(10), 2015, p. 6440–6452. <https://doi.org/10.3390/md13106440>.
3. Priscila O. Souza, Lizângela R. Ferreira, Natanael R. X. Pires, Pedro J. S. Filho, Fabio A. Duarte, Claudio M. P. Pereira, Márcia F. Mesko, Algae of economic importance that accumulate cadmium and lead: A review *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy* 22(4), 2012, p. 825-837
4. Mora C, Tittensor DP, Adl S et al. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biol* 2011; 9:e1001127.
5. Mabel Patricia Ortiz-Vera, Luiz Ricardo Olchanheski, Eliane Gonçalves da Silva, Felipe Rezende de Lima, Lina Rocío del Pilar Rada Martinez, Maria Inês Zanoli Sato, Rodolfo Jaffé, Ronnie Alves, Simone Ichiwaki, Gabriel Padilla & Welington Luiz Araújo. Influence of water quality on diversity and composition of fungal communities in a tropical river. *Scientific Reports* | (2018) 8:14799 | DOI:10.1038/s41598-018-33162-y.
6. Neelam Yadav, Divjot Kour, Ajar Nath Yadav. Microbiomes of freshwater lake ecosystems. *Journal of Microbiology & Experimentation*. 6,(6), 2018, p. 245–248.
7. James Benson, Regina Hanlon, Teresa M. Seifried, Philipp Baloh, Craig W. Powers, Hinrich Grothe and David G. Schmale III. Microorganisms Collected from the Surface of Freshwater Lakes Using a Drone Water Sampling System (DOWSE). *Water* 2019, 11, 157. doi:10.3390/w11010157.

IZOLAREA UNOR TULPINI DE ALGE DIN LACUL "LA IZVOR" (OR. CHIȘINĂU)

ȚURCAN Olga

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat: Din lacul "La Izvor" au fost identificate și izolate 26 de genuri de alge din filumul Cyanophyta, Chlorophyta și Bacillariophyta. Cele mai multe tulpini (21) au fost izolate din apă, 5 genuri au fost izolate din biofilme, în timp ce în nămol nu au fost detectate. Ulterior, va fi cercetată compoziția biochimică a unor tulpini de alge izolate din lacul "La Izvor", iar acele tulpini care vor prezenta o valoare teoretică și aplicativă înaltă vor fi depuse în colecția națională de microorganisme nepatogene ale IMB.

Abstract: From the lake "La Izvor" were identified and isolated 26 genera of algae from the phylum Cyanophyta, Chlorophyta and Bacillariophyta. Most strains (21) were isolated from water, and 5 genera were isolated from biofilms, while in the silt they were not detected. Subsequently, the biochemical composition of some algae strains isolated from the "La Izvor" lake will be researched, and those strains that will present a high theoretical and applied value will be deposited in the national collection of non-pathogenic microorganisms of IMB.

Introducere

Microalgele reprezintă un grup mare și divers de microorganisme fotoautotrofe ce sînt răspîndite pretutindeni în natură - în apă și pe uscat. Baza supraviețuirii microalgelor în medii dure sau în medii cu variații mari ai parametrilor fizico-chimici și / sau într-un mediu extrem de competitiv se datorează plasticității lor fiziologice și biochimice remarcabile [3]. Microalgele sunt responsabile pentru productivitatea fotosintetică primară pe Pământ (peste 50%) și sunt o verigă esențială în lanțul alimentar. Prin fixarea biologică a carbonului, o parte din care ulterior este sechestrată la adâncimea oceanului, microalgele participă la ciclul global al carbonului. Participarea lor la aceste procese globale majore, precum și la reciclarea nutrienților, în special în mediul acvatic, este importantă pentru a sprijini majoritatea vieții de pe planeta noastră [6].

Microalgele diminuează efectele poluării apei și a solului cu deșeuri industriale, cum ar fi substanțele organice și anorganice, metalele grele și sunt

implicate în acest mod în conservarea biodiversității, având astfel un potențial mare în fico-remediere. Mai mult decât atât, prin îndepărtarea excesului de azot și carbon din apă, microalgele ajută la reducerea eutrofizării în mediul acvatic. Algele marine sunt capabile să bioabsoarbă radionuclizii cum ar fi radiul, toriul și uraniul [1, 4].

Chlorella, *Nostoc*, *Spirulina* și *Aphanizomenon* au fost folosite ca alimente încă din cele mai vechi timpuri. Datorită compoziției chimice originale a microalgelor (conținut ridicat de proteine, cu raport echilibrat de aminoacizi, minerale esențiale, carotenoizi, ficobiline, acizi grași polinesaturați, vitamine, polizaharide, și alți compuși biologic activi, biomasa lor are o valoare nutritivă extrem de ridicată și beneficii pentru sănătate. Microalgele produc mulți compuși, care prezintă diverse activități biologice și proprietăți farmacologice, cum ar fi activități antibacteriene, antifungice, antivirale și anticancerigene, imunostimulatoare, antiinflamatoare, fibrinolitice, antidiabetice, anti-oxidante și proprietăți de eliminare a radicalilor liberi. Unii dintre acești compuși sunt exploatați în prezent sau au potențiale aplicații ca produse farmaceutice [2, 7].

În ultimele decenii, știința și industria marchează un progres semnificativ în dezvăluirea și utilizarea enormului potențial biotehnologic al microalgelor, dar mai sunt încă provocări de rezolvat. Una dintre cele mai mari provocări este realizarea unei producții eficiente din punct de vedere energetic și rentabil, care implică realizarea unei productivități mai mari și exploatarea mai completă a biomasei produse. De fapt, diverse studii demonstrează utilizarea complexă a microalgelor în scopuri agricole și / sau industriale și pentru protecția mediului.

Astfel, în contextul celor menționate mai sus, scopul cercetării a fost identificarea și izolarea genurilor de alge care populează lacul "La izvor", din care vor fi selectate și depozitate în CNMN acele tulpini care produc substanțe bioactive de înaltă valoare teoretică și importanță aplicativă în diverse domenii.

Material și metode de cercetare

Algele colectate au fost izolate și cultivate folosind următoarele medii de cultură: 3NNB, Danilov, Bristol (modificat de Hollerbach), Gromov, Knop, Prat, Z-8, BG11, Chu, Tamia, Drew. Selectarea mediului pentru cultivarea algelor trebuie făcută în conformitate cu caracteristicile fiziologice și biochimice ale fiecărei specii sau genuri [8].

Rezultate și discuții

Parcul „La Izvor” a fost fondat în 1972, are o suprafață de aproximativ 150 de hectare, este situat în partea de nord-vest a Chișinăului, atașată la partea de vest a sectorului Calea Ieșilor. În urma investigațiilor efectuate în vara anului 2020 în lacul "La Izvor", au fost izolate și identificate 26 de tipuri de alge din apă, biofilm și nămol. Se poate menționa că numărul de izolate este diferit, astfel încât 21 de genuri din filumul Cyanophyta, Chlorophyta și Bacillariophyta au fost izolate din apă, din biofilme 5 genuri reprezentând filumul Cyanophyta și Chlorophyta, și anume genurile *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, în timp ce în nămol nu au fost detectate, algele fiind organisme fotosintetice.

Astfel din filumul filumul *Cyanophyta* au fost identificate genurile:

1. *Anabaena* - *Anabena* este un gen de cianobacterii filamentoase (alge albastre-verzi), parte a planctonului. Celulele sunt rotunde sau în formă de butoi, prezența heterociștilor. *Anabena* se caracterizează prin prezența celulelor specializate pentru a experimenta o perioadă nefavorabilă - akinet. Cunoscuți pentru capacitatea lor de fixare a azotului. Acestea sunt unul dintre cele patru genuri de cianobacterii care produc neurotoxine care afectează viața sălbatică locală, precum și animalele [9, 10].

2. *Aphanizomenon* - este un gen de cianobacterii care locuiește în lacurile de apă dulce și poate provoca înfloriri dense. Speciile de *Aphanizomenon* pot produce cianotoxine. Talul *Aphanizomenon* este filamentos. Filamentele pot fi plutitoare libere și solitare sau pot forma colonii. Celulele sunt cilindrice sau în formă de butoi și de albastru-verde pal. *Aphanizomenon flos-aquae* se găsește adesea în lacurile eutrofe, în rezervoare, în iazurile de pești [10].

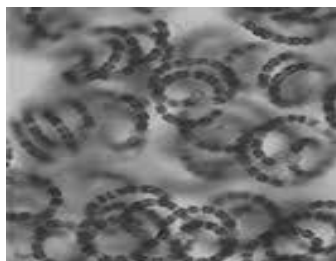


Fig. 1. Genul *Anabaena* sp.

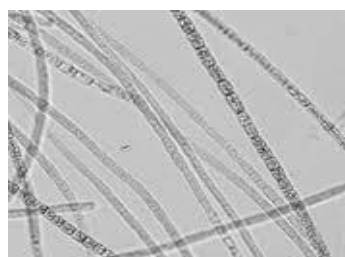


Fig. 2. Genul *Aphanizomenon* sp

3. *Microcystis* - specii coloniale. Coloniile tind să plutească lângă suprafață în apă dulce bogată în nutrienți și în alte ape cu salinitate redusă. Colonia este învelită într-un mucus incolor fin. Poate produce toxine (microcistine), iar înfloririle dense pot fi periculoase pentru ecosistemele acvatice, precum și pentru sănătatea animalelor și a oamenilor [13].

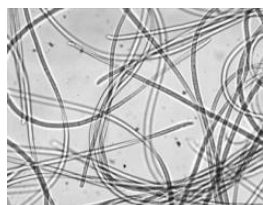
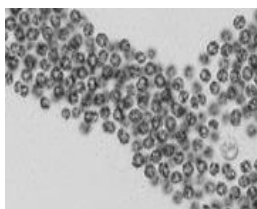


Fig.3. *Microcystis* sp. Fig.4. *Oscillatoria* sp. Fig.5. *Gloeocapsa* sp. Fig.6. *Lyngbya* sp.

4. *Oscillatoria* - un gen de cianobacterii filamentoase neramificate cu învelișuri mucilaginoase. Genul este numit pentru mișcarea sa oscilantă; filamentele pot aluneca înainte și înapoi pentru a orienta colonia spre o sursă de lumină. Oscilatoriile pot produce atât anatoxină-a, cât și microcistine [12].

5. *Gloeocapsa* - coloniile sunt de obicei sferice. În plus față de mediile acvatice, pot fi întâlnite în mod obișnuit pe suprafețe pietroase umede sau pe coaja de copac. Celulele și coloniile sunt înconjurate de învelișuri gelatinoase care pot fi viu colorate [9].

6. *Lyngbya* - filamente care nu se ramifică în interiorul unor învelișuri mucilaginoase rigide. Învelișurile pot forma covorase, amestecate cu alte specii de fitoplancton. Găsit în lacuri, râuri, izvoare și rezervoare de alimentare cu apă, formînd flori groase, toxinele provoacă inflamații cutanate și gastro-intestinale. [13]

7. *Merismopedia* - Colonii asemănătoare plăcilor, celule dispuse în mod regulat într-o matrice gelatinoasă; celule sferice sau elipsoide, emisferice după divizare [10].

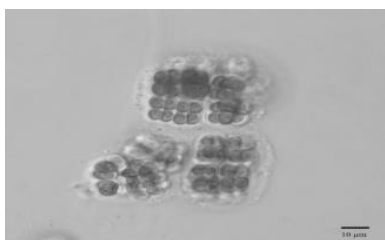


Fig. 7. *Merismopedia* sp.

Fig. 8. *Phormidia* sp.

Fig. 9. *Spirulina*

8. *Phormidia* format dintr-un singur trichom într-o teacă mucilaginoasă, nu are heterociști; cu diametru egal pe toată lungimea. Genul formează metaboliți secundari toxici [13].

9. *Spirulina* - (*Spirulina major*) cianobacterii filamentoase plutitoare libere. Filamente neramificate, întotdeauna fără înveliș, rareori solitare, de obicei în ciorchini sau în rogojini fine care pot acoperi substratul. Celulele sunt albastru-verzui pal, verde-măsliniu sau roz. *Spirulina* este frecvent utilizată ca supliment alimentar [9].

Din Filumul ***Chlorophyta*** au fost identificate genurile

10. *Chlorella* - alge verzi unicelulare, formă sferică. *Chlorella vulgaris* este foarte frecventă, apare constant în masele din apă și în noroiul bălților, iazurilor. Se dezvoltă adesea, în laboratoare și acasă în vase cu apă, acoperind suprafața interioară a sticlei cu un înveliș verzui [13].

11. *Cosmarium* - organisme de apă dulce, celulele sînt variabile, restrânse la mijloc, ducând la aspectul său bi-lobat [13].

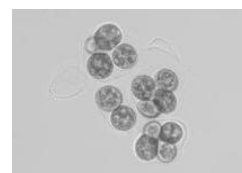
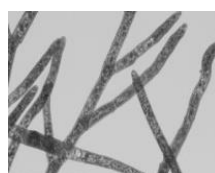
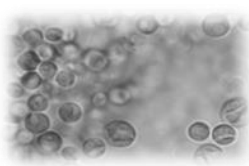


Fig.10. *Chlorella* sp. Fig. 11. *Cosmarium* sp. Fig. 12. *Cladophora* sp Fig.13. *Oocystis* sp.

12. *Cladophora* - alge filamentoase, răspîndite în apele mării, salmastre și dulci, unde domină adesea în compoziția perifitonului, formând mase de noroi. Talul de cladoforă prezintă filamente cu ramificație lungă constând dintr-un rând de celule mari, ajungând deseori la 0,3mm lungime [9].

13. *Oocystis* - este un gen planctonic al algelor verzi cu apă dulce. Celulele solitare sau în colonii celulare 2-4-8 - (? 16) într-un înveliș mucilaginos subțire, hialin sau într-un perete celular mamă expandat. Colonie de la oval la elipsoid. Peretele celular neted, uneori cu îngroșări polare [13].

14. *Scenedesmus* - unul dintre cele mai frecvente genuri de alge de apă dulce; cu toate acestea, morfologiile extrem de diverse găsite în cadrul speciilor îngreunează identificarea. *Scenedesmus* pot exista ca indivizi unicelulari; de asemenea, se găsesc frecvent în cenobiu a patru sau opt celule în interiorul peretelui celulei mame. Au fost descrise diferite arhitecturi coenobiale, inclusiv modele liniare, costulatoide, neregulate, alternante sau dactilococcoide [13]

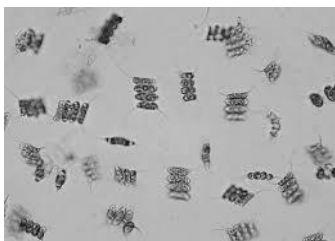


Fig. 14. *Scenedesmus* sp.

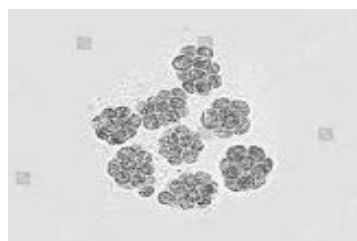


Fig 15. *Pandorina* sp

15. *Pandorina* - un gen de alge coloniale din familia Volvox. Fiecare colonie este construită din 8, 16 sau 32 de celule, dispuse într-o bucată de mucus, formând o formă ovoidală sau elipsoidală. Fiecare celulă are doi flageli cu două vacuole

contractile la baza lor, un stigmat și un cloroplast mare în formă de cupă cu cel puțin un pirenoid [12].

16. *Pediastrum* - talul colonial, constând din 4-64 (-128) coenobiu, dispuse într-o placă plană, circulară până la ovală, cu o celulă groasă [12].

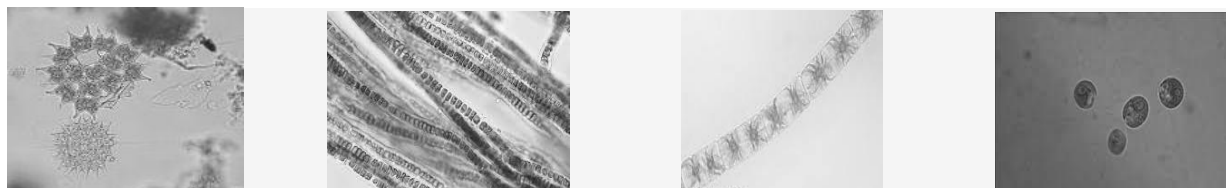


Fig 16. *Pediastrum* sp. Fig.17. *Ulothrix* sp. Fig 18. *Zygnema* sp. Fig. 19. *Chlamydomonas*

17. *Ulothrix* - este un gen de alge verzi multicelulare. Reprezentanții trăiesc în apele mării și dulci, formând noroi verde pe obiecte subacvatice. Cea mai răspândită specie este *Ulothrix zonata*. Tipul filamentos de diferențiere a talului, cloroplast sub formă de centură, închis sau deschis, cu mai mulți pirenoizi, un nucleu [13].

18. *Zygnema* este un gen de algă taloidă filamentoasă de apă dulce care crește ca o masă de filamente care plutesc liber, deși plantele tinere pot fi găsite ancorate de straturi. Filamentele formează un covor de culoare galben-verde până la verde strălucitor și sunt compuse din celule alungite în formă de butoi, fiecare cu două cloroplaste în formă de stea (stelate) dispuse de-a lungul axei celulei [10].

19. *Chlamydomonas*- gen de alge verzi ,toate flagelate unicelulare, găsite în apă stagnantă și pe sol umed, în apă dulce, apă de mare și chiar în zăpadă ca „alge de zăpadă”. *Chlamydomonas* este utilizat ca organism model pentru biologia moleculară, în special studii privind motilitatea flagelară și dinamica cloroplastelor, biogeneza și genetica [12].

Din Filumul *Bacillariophyta* au fost izolate următoarele genuri:

20. *Cymbella* - populează apele dulci, celulele ușor spre puternic curbate dorsiventral, aparând ca o felie portocalie. Pot fi coloniale, formând tulpini de mucilagiu ramificat sau ca celule unice [11].

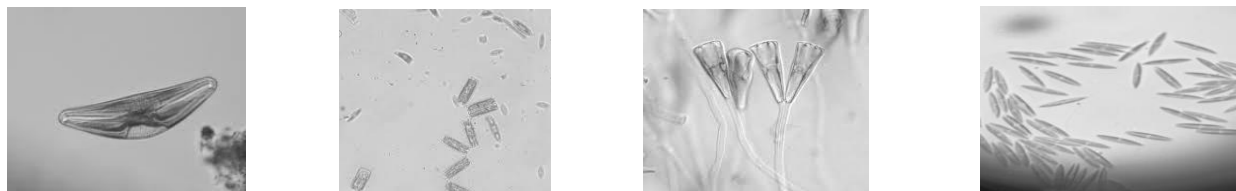


Fig. 20. *Cymbella* sp. Fig.21. *Diatoma* sp. Fig. 22. *Gomphonema* sp Fig.23. *Navicula* sp

21. *Diatoma* - forma eliptică până la alungită și poate avea capete umflate rotunjite. Striații silicioase distincte sau „bare” sunt prezente peste valvă [9].

22. *Gomphonema* - celule coloniale, în formă de pană cu un cap mărit la capătul opus al tulpinii. Celulele au un plastid care se extinde parțial pe cealaltă parte. Conține un pirenoid central. Comun în apa dulce atașat la bentos [13].

23. *Navicula* - genul algelor unicelulare din diatomee, unul dintre cele mai mari din departament, are aproximativ o mie de specii. Se găsesc în plancton sub formă de celule separate sau conectate în panglici. Celulele pot secreta mucus, ceea ce le permite să alunece peste substrat [11].

24. *Nitzschia* - este o diatomee marină pennată. *Nitzschia* include mai multe specii de diatomee cunoscute pentru a produce neurotoxina cunoscută sub numele de acid domoic, o toxină responsabilă de boala umană numită otrăvire amnesică a crustaceelor [12].

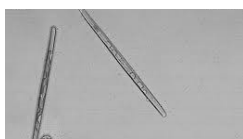


Fig. 24. *Nitzschia*

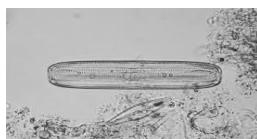


Fig. 25. *Pinnularia*

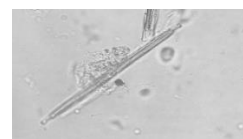


Fig. 26. *Synedra*

25. *Pinnularia* - o algă predominant de apă dulce, care se găsește de obicei în iazuri și sol umed. Pot fi găsite și în izvoare, estuare, sedimente și oceane. Sunt organisme unicelulare eliptice alungite. Pereții lor celulari sunt compuși în principal din substanțe pectice pe un cadru rigid de silice, sunt compuși din două jumătăți numite teci. Celula este acoperită de un lax mucilaginos [11].

26. *Synedra* - celule unice care sunt alungite și au formă de ac. Celulele sunt liniare și fiecare capăt poate fi ușor umflat. Centrul celulei poate apărea, de asemenea, ușor umflat. Răspândite în general în ape dulci [13].

Din cele menționate se poate spune că algoflora lacului "La Izvor" este foarte bogată și variată. În perioada de vegetație, care a coincis cu perioada de prelevare, am observat că predomină bacilariofitele, clorofitele și cianofitele.

Algele sunt unele dintre cele mai sensibile organisme, care reacționează la prezența unei game largi de substanțe chimice, inclusiv anorganice și organice. Unele dintre aceste substanțe, care sunt toxice pentru animalele acvatice, au un efect benefic asupra multor specii de alge. Astfel, în condiții de concentrații ridicate de nutrienți și temperaturi ridicate, există o multiplicare rapidă a speciilor de alge din genurile *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Euglena* etc., care pot provoca fenomenul de „înflorire” a apelor [8]. În lacul "La Izvor" fenomenul de "înflorire" a apei este cauzat de speciile din genurile *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* și *Chlamydomonas* [5].

Populațiile de alge reacționează rapid la modificările compoziției chimice a mediului acvatic; prin urmare, multe specii servesc ca indicatori ai nivelului de poluare organică a bazinelor de apă.

Astfel, din lacul „La Izvor” pot fi izolate specii de alge producătoare de substanțe bioactive prețioase și depozitate în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (IMB) (*The research was carried out within the project 20.80009.7007.09 (ANCD).*

Bibliografie

1. Azarpira H., Behdarvand P., Dhumal K., Pondhe G. *Potential use of cyanobacteria species in phycoremediation of municipal wastewater*. Int J Biosci, 2014, 4(4): 105–111.
2. Batista A., Gouveia L., Bandarra N., Franco J., Raymundo A. *Comparison of microalgal biomass profiles as novel functional ingredient for food products*. Algal Res 2: 2013, p.164–173.
3. Falkowski P., Raven J. *Aquatic Photosynthesis*, Blackwell Science, Oxford 1997, p.375
4. Gigova L., Marinova G. *Significance of microalgae-grounds and areas*, Genetics and Plant Physiology 2016, Volume 6 (1–2), p. 85–100.
5. Nedbaliuc B., Chiriac E., Nedbaliuc R., Țiganaș A. *Structura taxonomică și caracteristica saprobiologică a algoflorei lacului „La Izvor”*, Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Volum 24 (37) 2016, p. 31-37
6. Not F., Siano R., Simon N., Vaultot D., Probert I. *Diversity and ecology of eukaryotic marine phytoplankton*. Adv Bot Res 2012, 64: 1–53
7. Plaza M., Herrero M., Cifuentes A., Ibáñez E., *Innovative natural functional ingredients from microalgae*. J Agric Food Chem 2009, 57: p.7159–7170
8. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. *Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие*. Уфа: Изд-во БГПУ, 2008, 152с.
9. <https://www.algaebase.org>
10. <http://cfb.unh.edu>
11. <https://diatoms.org/>
12. <http://protist.i.hosei.ac.jp>
13. <https://www.researchgate.net>

BIODIVERSITATEA IHTIOFAUNEI DIN RÂUL PRUT, SECTORUL „VIIȘOARA–BADRAGII NOI”

¹VERIGA Alexandru, ¹ȘARAPANOVSCAIA Svelana, ²CIOCÂRLAN Victor

¹Colegiul de Ecologie din Chișinău

²Universitatea de Stat din Moldova

Rezumat: În lucrare, s-au efectuat cercetări științifice cu privire la studiul complex estimativ al stării actuale a ihtiofaunei ce au permis fundamentarea științifică a legităților evolutive a diversității și a stării structural-funcționale a ihtiocenozelor ecosistemelor acvatice din R. Moldova și elaborarea măsurilor de conservare și valorificare durabilă. Sub acțiunea factorilor antropici, ihtiofauna a suferit modificări esențiale, cu reflectare asupra structurii sociale și de vârstă, efectivului numeric, ritmului de creștere, maturizării sexuale și prolificității. În sectoarele de colectare a probelor, pe tronsonul Viișoara-Bădragii Noi, în rezultatul studiului a fost stabilită diversitatea ihtiofaunei, a raportului numeric al speciilor de pești ce predomină.

Abstract: In the paper, scientific research was conducted on the complex estimative study of the current state of ichthyofauna that allowed the scientific substantiation of the evolutionary laws of diversity and the structural-functional state of ichthyocenosis of aquatic ecosystems in Moldova and the development of conservation measures and sustainable capitalization. Under the action of anthropogenic factors, the ichthyofauna has undergone essential changes, reflecting on the social and age structure, numerical strength, growth rate, sexual maturation and prolificacy. In the sample collection sectors, on the Viișoara-Bădragii Noi section, as a result of the study, the diversity of the ichthyofauna, of the numerical ratio of the predominant fish species was established.

Introducere

În ultimul timp a crescut mult interesul față de problema particularităților structural-funcționale ale populațiilor din sistemele acvatice supuse acțiunilor antropogene. În special, importă reflectarea reacției de adaptarea populației la factorii de influență ținând cont de nivelele de organizare cum ar fi interrelațiile intra-populaționale, procesele de reproducere, la nivel de populație, structura de vârstă și sex etc.)([4].

Cercetările de evaluare a modificărilor structurale în diferite ecosisteme s-a format ca o ramură independentă în cadrul programelor de evaluare, a monitoring-ului diversității biologice. O problemă de interes deosebit al particularităților

structural-funcțional a ihtiofaunei în condițiile impactului antropic constituie cea a râului Prut, care izvorăște de pe versantul sud-vestic al muntelui Hoverla, la aproximativ 15 km sud-sud-est de satul Vorokhta, din masivul Cernahora ai munților Carpați și se varsă în fluviul Dunărea, la sud de satul Giurgiulești, la o distanță de aproximativ 164 km de la gura de vărsare a Dunării. Necesită a fi menționat faptul că capacitatea de reproducere este specifică pentru populația dată reieșind dintr-un șir de particularități caracteristice fiecărei specii: dezvoltarea embrionară și cea larvară, perioada de maturizare, prolificitatea, ritmul de creștere și de dezvoltare a organismului, atitudinea față de condițiile de reproducere – particularități ce se formează în procesul de adaptare la condițiile mediului ambiant. [5]

Modificarea raportului dintre sexe în favoarea unuia dintre ele, schimbarea componenței de vârstă a indivizilor speciilor valoroase, are ca urmare, sporirea efectivului numeric al speciilor cu ciclu reproductiv scurt ce nu prezintă interes economic. [1]

Investigațiile efectuate pe parcursul a mai mulți ani au evidențiat capacitatea de reproducere (caracteristici cantitativi și calitativi) al formării populațiilor în condiții concrete din ecosistemul acvatic, factori ce influențează considerabil starea populației, condițiile de reproducere, adaptarea individuală, supraviețuirea descendenților.[2]

O altă trăsătură caracteristică structurii populațiilor de pești din ecosisteme acvatice supuse amenajărilor hidrotehnice este cea a termenilor precoce de maturizare sexuală. Maturizarea sexuală precoce reprezintă un factor adaptiv, influențând asupra parametrilor morfo-fiziologici [8].

Materiale și metode de cercetare

Pescuitul științific experimental s-a efectuat utilizând o gamă variată de unelte de pescuit: plase cu mărimea ochiului cuprinse între 12 și 100 mm., năvod, cu ajutorul undițelor, prelevări din capturile pescarilor licențiați. Au fost colectate și supuse studiului circa 289 indivizi de pești proveniți din râul Prut (sectoarele din apropierea satelor Viișoara și Bădragii Noi - Fig. 1). Determinarea apartenenței specifice a indivizilor capturați s-a efectuat cu ajutorul determinatoarelor de specialitate.[6] Ritmul de creștere a fost stabilit prin utilizarea metodelor clasice din domeniul pisciculturii [7].

Rezultate și discuții

Colectarea probelor ihtiologice s-a efectuat pe parcursul a trei ani (2017-2020) pe râul Prut în sectoarele Viișoara – Badragii Noi (Fig. 1).

Lista speciilor și numărul total de indivizi capturați în stațiile 1, 2 și 3 Viișoara – Badragii Noi este prezentată în tabelele 1 - 3.

Zona de colectare a probelor ihtiologice, Viișoara – Badragii Noi , în sectorul 1 au fost cel mai des întâlnite specii din familia *Cyprinidae* și *Percidae*, iar cel mai rar întâlnite specii sunt din familia *Esocidae* și *Siluridae*. În rezultatul studiului a fost stabilit următorul raport, al speciilor de pești: predomină speciile din familia *Cyprinidae* – 135 exemplare iar cel mai rar întâlnite specii sunt din familia *Esocidae* - 3 exemplare.

Zona de colectare a probelor ihtiologice în sectorul 2 au fost cel mai des întâlnite specii din familia *Cyprinidae* și *Percidae*, iar cel mai rar întâlnite specii sunt din familia *Siluridae* și *Esocidae*.

În rezultatul studiului a fost stabilit următorul raport, al speciilor de pești: cel mai des întâlnite sunt speciile din familia *Cyprinidae* – 137 exemplare iar cel mai rar întâlnite specii sunt din familia *Siluridae* - 1 exemplar.

Zona de colectare a probelor ihtiologice în sectorul 3 au fost cel mai des întâlnite specii din familia *Cyprinidae* și *Percidae*, iar cel mai rar întâlnite specii aparțin familiei *Esocidae* și *Siluridae*. În rezultatul studiului a fost stabilit următorul raport, al speciilor de pești, cel mai des predomină speciile din familia *Cyprinidae* – 144, iar cel mai rar întâlnite specii sunt din familia *Esocidae* -1.



Fig. 1. Punctele de colectare a probelor ihtiologice pe sectorul Viișoara – Badragii Noi.

Tabelul 1. Lista speciilor și numărul de indivizi colectați în Stația 1,
Viișoara – Badragii Noi

Nr./d	Specia	Stații	Numărul total de indivizi capturați
1	Caras - <i>Carassius gibelio</i>	1	40
2	Crap - <i>Cyprinus carpio</i>	1	8
3	Șalău - <i>Stizostedion lucioperca</i>	1	37
4	Somn - <i>Silurus glanis</i>	1	5
5	Plătică - <i>Abramis brama</i>	1	40
6	Biban - <i>Perca fluviatilis</i>	1	18
7	Sînger - <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1	7
8	Novac - <i>Aristichthys nobilis</i>	1	15
9	Roșioara- <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	25
10	Știucă- <i>Esox lucius</i>	1	3
Total specii colectate			198

Tabelul 2. Lista speciilor și numărul de indivizi colectați în Stația 2,
Viișoara – Badragii Noi

Nr./d	Specia	Stații	Numărul total de indivizi capturați
1	Caras - <i>Carassius gibelio</i>	2	50
2	Crap - <i>Cyprinus carpio</i>	2	10
3	Șalău - <i>Stizostedion lucioperca</i>	2	27
4	Somn – <i>Silurus glanis</i>	2	1
5	Plătică - <i>Abramis brama</i>	2	40
6	Biban - <i>Perca fluviatilis</i>	2	18
7	Sînger - <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	2	7
8	Avatul (<i>Aspius aspius</i>)	2	5
9	Roșioara - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	25
10	Știucă - <i>Esox lucius</i>	2	2
Total specii colectate			185

Tabelul 3. Lista speciilor și numărul de indivizi colectați în Stația 3,
Viișoara – Badragii Noi

Nr./d	Specia	Stații	Numărul total de indivizi capturați
1	Caras - <i>Carassius gibelio</i>	3	60
2	Crap - <i>Cyprinus carpio</i>	3	10
3	Șalău - <i>Stizostedion lucioperca</i>	3	25
5	Plătică - <i>Abramis brama</i>	3	40
6	Biban - <i>Perca fluviatilis</i>	3	18
7	Știucă – <i>Esox lucius</i>	3	1
8	Somn – <i>Silurus glanis</i>	3	2
9	Mreana (<i>Barbus barbus</i>)	3	4
10	Roșioara - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3	30
Total specii colectate			190

Concluzii

Studiul complex, estimativ al stării actuale a ihtiofaunei a permis fundamentarea științifică a legităților evolutive a diversității și stării structural – funcționale a ihtiocenozelor ecosistemelor acvatice din Republica Moldova și elaborarea măsurilor de conservare și valorificare durabilă. În condițiile impactului antropic ihtiofauna ecosistemelor acvatice a suferit modificări esențiale, acestea reflectându-se asupra structurii și valorilor numerice a populațiilor, structurii de vârstă, ritmul de creștere și maturizării sexuale, prolificității, ciclului sexual anual.

Referințe bibliografice

1. Bulat Dm., Bulat Dn., Ungureanu L. Caracteristica succesiunilor ihtiocenotice din zonele inundate ale Prutului inferior. //Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică. Nr.6-7, 2012, p.108-112.
2. Bulat Dn., Bulat Dm., Toderăș I., Usatîi M.. Starea ihtiofaunei Prutului inferior și factorii săi determinanți. //Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. 2012, nr. 1(61), p. 6-18.
3. Devideanu Gr. ș.a. Ihtiofauna râului Prut. Societatea Ecologică pentru Protecția și Studiarea Florei și faunei Sălbatică Aquaterra. Societatea Bioremedierii Ecosistemelor Acvatice și Umede „Euribiont”. Iași, 2008.-80 p.

4. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderaș I., Usatîi Marin., Elena Zubcov., Ungureanu Laurenția. Biodiversitatea, bioinvația și bioindicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova) p.384-390.
5. Cărașu S. Tratat de Ihtiologie. Editura academiei Republicii Populare Română, 1962, pag. 38-39, 41-44, 288-289.
6. Usatîi M. Starea structural-funcțională a ihtiofaunei cursului mijlociu al r. Prut (tronsonul Criva – Corpaci). Analele Științifice ale U.S.M., Științe chimico-biologice. Chișinău, 2004b, p-194-196
7. Usatîi M. Structura taxonomică a ihtiofaunei sectorului inferior al r.Prut și lacurilor din luncă. Ecologia, evoluția și ocrotirea diversității regnului animal și vegetal. Chișinău, 2003, p. 273-278.
8. Stancioiu S., Patriche N., Patriche T. Ihtiologie generală. Ed. Didactică și Pedagogică, R.A. București, 2006, 356 p.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ ПО ПАРАМЕТРАМ ПРОДУКТИВНОСТИ

БЫЛИЧ Елена

Институт генетики физиологии и защиты растений, Молдова

Rezumat. În lucrare sunt reflectate rezultatele evaluărilor în câmp a mostrelor de porumb din colecție, după rezistența la secetă. A fost efectuat studiul comparativ după indicile productivității soiurilor mediu-precoc și mediu-tardive. După criteriul toleranței la stres a genotipurilor s-au apreciat indicii ameliorativi, precum: numărul știuletelui per plantă, greutatea știuletelui, masa boabelor de pe m^2 . În grupul soiurilor mediu-precoc, numărul plantelor productive a fost în medie de 59%. S-a evidențiat o corelație pozitivă a acestui indicator cu greutatea știuleților ($r = 0,79$) și masa boabelor/ m^2 ($r = 0,7$). În grupul soiurilor mediu-tardive numărul plantelor productive a fost în medie de 45%. A fost relevată o corelație pozitivă a acestui indicator cu greutatea știuleților ($r = 0,77$) și masa boabelor/ m^2 ($r = 0,71$). Ca rezultat al analizei comparative a parametrilor productivității după expunerea la factori limitativi, au fost evidențiate șase soiuri locale de porumb, care pot servi ca donatori de gene rezistente la temperaturi ridicate și secetă.

Cuvinte cheie: soiuri locale, rezistență la secetă, productivitate, știulete de porumb, corelare.

Abstract: The paper reflects the results of field evaluations of corn samples in the collection, after drought resistance. The comparative study was performed according to the productivity indices of the medium-early and medium-late varieties. According to the stress tolerance criterion of the genotypes, there were improvement indications, such as: the number of ear per plant, the weight of the ear, the mass of berries per m^2 . In the group of medium-early varieties, the number of productive plants was on average 59%. There was a positive correlation of this indicator with the weight of the cobs ($r = 0.79$) and the mass of the grains / m^2 ($r = 0.7$). In the group of medium-late varieties the number of productive plants was on average 45%. A positive correlation of this indicator with the weight of the ear ($r = 0.77$) of the grain mass / m^2 ($r = 0.71$) was revealed. As a result of the comparative analysis of productivity components after exposure to limiting factors, six local maize varieties were highlighted, which can serve as gene donors for drought resistance.

Keywords: local varieties, drought resistance, productivity, *ear of corn*, correlation.

Введение

Уровень продуктивности сельскохозяйственных культур является генетически детерминированным признаком, однако, конечный урожай

определяется сочетанием наследственных и средовых факторов, действию которых организм подвергается в течение всей своей жизни [4].

Одним из лимитирующих условий и причиной снижения урожая кукурузы является засуха. Прямая оценка засухоустойчивости в поле наиболее объективна и требует многолетних наблюдений. При этом важно учитывать специфику неблагоприятного фактора, интенсивность и продолжительность, а также уровень его воздействия на растения в зависимости от периода их развития.

В начальные фазы вегетации среднесуточный расход воды на посевах кукурузы составляет $30 - 40 \text{ м}^3/\text{га}$, а в период от выметывания до молочной спелости зерна – $80 - 100 \text{ м}^3/\text{га}$. Кукуруза относительно хорошо переносит засуху до фазы выхода в трубку. Недостаток же влаги за 10 дней до выметывания и спустя 20 дней после выметывания (критический период) резко снижает урожай.

Целью исследований являлась ежегодная оценка образцов коллекции кукурузы в полевых условиях на толерантность к дефициту влаги, а также пополнение специализированной коллекции донорами устойчивости.

Материалы и методы

Объектом исследований служили 12 среднеранних и 21 среднепоздних местных сортов кукурузы, входящие в состав коллекции лаборатории генетических ресурсов растений ИГФЗР.

Высеянные сорта изучали в поле, без полива, в климатических условиях 2020 года. Использовали традиционную для данной культуры схему посева и агротехнику. Морфологические и фенологические параметры характеризовали согласно классификатору для данной культуры [2]. Необходимые измерения выполняли, как в период вегетации растений, непосредственно в поле, так и после уборки, в лабораторных условиях. Кроме, деструктивных характеристик, вызванных жарой и засухой, изучали следующие параметры продуктивности: число сформированных початков, вес початка и урожай зерна с делянки.

При проведении первичной оценки образцов, необходимы соответствующие климатические условия. По данным государственной гидрометеорологической службы, повышенный температурный режим и

значительный дефицит осадков, отмечавшиеся на территории Молдовы большую часть лета 2020 года (июль-август) способствовали возникновению атмосферной и почвенной засухи. Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), характеризующий степень увлажнения территории, в среднем по республике в июле составил 0,5, в августе - 0,2, что соответствует сильной и очень сильной засухе. По состоянию на 28 июля запасы продуктивной влаги под кукурузой в метровом слое почвы были низкими и составляли в основном 10-65 мм (15-60% нормы) [1].

Полевые исследования проводились согласно рекомендациям [3], для обработки данных использовали компьютерные пакеты программ Microsoft Office и др.

Результаты и их обсуждение

Особенностью воздействия лимитирующего фактора в учетный год являлось отсутствие запаса весенней влаги и наступления жары и засухи в период прохождения растениями генеративной фазы. Эти условия повлияли на формирование урожая.

Одним из показателей продуктивности растений является количество сформированных початков. При сборе урожая отмечали количество продуктивных початков на растении. Этот показатель варьировал у ранних сортов от 25% (Молдавский желтый СР164) до 90% (Местная СР127) при среднем значении по сортам 59% (Табл. 1).

Таблица 1. Параметры продуктивности среднеранних сортов кукурузы

Сорт	Номер каталог СР	Количество початков / растение, шт.	Вес початка, г.	Масса зерна/м ² , г.
Оранжевая	112	0,8±0,1	40,75±5,0	163,1
Семидентата	149	0,35±0,1	14,15±4,8	56,6
Молдавский	189	0,55±0,1	17,9±4,0	71,6
Молдавский желтый	145	0,65±0,1	21,9±4,4	49,2
Местная	227	0,55±0,1	20,5±4,3	80,2
Молдавский желтый	164	0,25±0,1	9,35±3,8	37,4
Молдавский	225	0,6±0,1	33,65±6,6	134,6
Молдавский желтый	148	0,65±0,1	27,15±4,7	108,6
Местная	127	0,9±0,1	29,1±3,2	116,4
Молдавский желтый	211	0,6±0,1	31,35±6,0	125,4
Оранжевая	176	0,65±0,1	34,9±6,0	139,6
Молдавский желтый	208	0,5±0,1	21,65±5,1	86,6
Среднее значение	-	0,59	25,5	98,4

Статистический анализ данных по признаку вес початка выявил генотипические различия при очень низком значении в среднем по сортам (25,5 г). Не высокий уровень признака от 9,3 г (Молдавский желтый СР 164) до 40,7 г (Оранжевая СР112) был вызван сильным негативным эффектом засухи. Отмечена положительная корреляция количества продуктивных початков и веса початка ($r=0,79$).

Урожай зерна в пересчете на квадратный метр, в среднем по группе составил 98,4 г. Наименьшими показателями характеризовались сорта Семидентата СР149 и Молдавский желтый СР164. Как наиболее продуктивные выделены сорта: Оранжевая СР112, Молдавский СР22,5 Оранжевая СР176. Высокое значение корреляции наблюдалось по признакам урожая семян с делянки и весом початка ($r=0,96$), а также количеством продуктивных початков ($r=0,7$).

Для среднепоздних сортов было отмечено отсутствие продуктивных початков в среднем у 55% растений (Табл.2). Минимальное количество (30%) сформированных початков выявлено у генотипов: Молдавский желтый СР191, Молдавский желтый СР195 и Молдавский желтый СР185. В пределах нормы этот показатель фиксировали у сортов: Оранжевая СР 196 (100%) и Молдавский желтый СР153 (100%).

Таблица 2. Параметры продуктивности среднепоздних сортов кукурузы

Сорт	Номер каталог СР	Количество початков / растение, шт.	Вес початка, г.	Масса зерна/м ² , г.
Молдавский желтый	191	0,3±0,1	10,05±3,7	40,2
Молдавский желтый	153	0,75±0,1	25,35±3,4	101,2
Молдавский желтый	165	0,45±0,1	14,25±3,9	57,0
Оранжевая	130	0,45±0,1	15,30±4,1	61,2
Молдавский желтый	205	0,35±0,1	11,20±3,8	44,8
Оранжевая	212	0,7±0,1	23,90±3,7	95,6
Молдавский желтый	195	0,3±0,1	6,65±2,4	26,6
Семидентата	122	0,35±0,1	19,25±6,3	78,4
Семидентата	228	0,5±0,1	19,2±4,9	78,0
Пиниолето х Молд.	222	0,75±0,1	14,1±3,4	16,4
Оранжевая	196	1,0±0,1	35,15±4,9	140,6
Молдавский желтый	175	0,7±0,1	33,95±4,0	137,8
Молдавский желтый	185	1,0±0,1	74,4±2,7	297,6
Молдавский желтый	137	0,55±0,1	24,8±5,7	99,2
Молдавский желтый	128	0,45±0,1	19,1±5,0	76,4

Молдавский желтый	115	0,3±0,1	8,05±2,9	32,2
Молдавский желтый	214	0,45±0,1	17,65±4,8	70,6
Семидентата	149	0,55±0,1	24,05±5,3	96,2
Семидентата	181	0,45±0,1	9,55±2,9	38,2
Семидентата	172	0,5±0,1	27,65±7,0	110,6
Молдавский желтый	126	0,55±0,1	19,95±4,6	79,8
Среднее значение		0,45	21,7	85,1

Показатели веса початка в группе среднепоздних сортов варьировали от 6,7 г (Молдавский желтый СР195) до 74,4 г (Молдавский желтый СР185). Среднее значение по всем сортам этой группы составило 21,7 г. Отмечали положительную корреляцию этого параметра с количеством продуктивных початков ($r=0,77$).

Урожай зерна на м^2 в этой группе составил в среднем 98,4 г. Наименьшими показателями характеризовались сорта: Семидентата СР149 и Молдавский желтый СР164. Как наиболее продуктивные в условиях дефицита влаги выделены генотипы: Молдавский желтый СР185 Оранжевая СР196 Оранжевая СР176. Отмечали высокой уровень корреляции массы семян/ м^2 и весом початка ($r=0,99$), а также количеством продуктивных початков ($r=0,71$).

Выводы

1. Таким образом, в естественных условиях 2020 года была проведена первичная оценка на засухоустойчивость 33 местных сортов кукурузы. Продолжительная атмосферная и почвенная засуха способствовали выявлению генотипических различий по параметрам продуктивности растений: количество продуктивных початков, вес початка, масса зерна.

2. В группе среднеранних сортов количество продуктивных растений в среднем составило 59%. Выявлена положительная корреляция этого показателя с весом початков ($r=0,79$) и урожаем зерна/ м^2 ($r=0,7$).

3. В группе среднепоздних сортов количество продуктивных растений в среднем составило 45%. Выявлена положительная корреляция этого показателя с весом початков ($r=0,77$) и урожаем зерна/ м^2 ($r=0,71$).

4. В результате сравнительного анализа компонент продуктивности после воздействие лимитирующих факторов, были выделены три

среднеранних и три среднепоздних местных сорта кукурузы, которые могут служить донорами генов устойчивости к жаре и засухе.

Библиография

1. Serviciul Hidrometeorologic de Stat. *Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2020*. Chișinău, 2020, http://www.meteo.md/images/uploads/clima/2020_ro.pdf.
2. Descriptors List species *Zea mays L*, Praha: 1986, –75 с.
3. Доспехов Б.А. 1973. Методика полевого опыта. Москва, –335 с.
4. Бороевич С. *Принципы и методы селекции растений*. М.: Колос, 1984, 344 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА *Actinobacteria* В ВОДНОЙ ТОЛЩЕ ОЗЕРНОЙ СИСТЕМЫ «LA IZVOR»

БУРЦЕВА С.А., БЫРСА М.Н., ЧЕБОТАРЬ В.И.

Институт Микробиологии и Биотехнологии, Республика Молдова

Rezumat. Din apa sistemului de lacuri „La Izvor” (or. Chişinău), 25 de izolate au fost obţinute pe medii agarizate selective. Conform proprietăţilor morfo-culturale sunt atribuite reprezentanţilor a 8 genuri din clasa *Actinobacteria*, răspândite în solul şi apele părţii centrale a R. Moldova. Pentru prima dată pe medii selective au fost izolate genuri din clasa *Actinobacteria*, precum *Actinomadura*, *Nocardia*, *Rhodococcus* (a câte 2 tulpini), *Actinoplanes*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora* (a câte 3 tulpini), *Frankia* (1 tulpină) şi *Streptomyces* (9 tulpini). Determinarea activităţii biologice a acestor tulpini va face posibilă identificarea tulpinilor active – producători de substanţe biologice active precum enzime sau substanţe cu activitate antimicrobiană.

Summary. From the water column of the lake system “La Izvor” in Chisinau, 25 isolates were obtained on selective agar media. According to the description of the colonies, they could be attributed to representatives of 8 genera of the class of *Actinobacteria*, most often found in the soil and waters of the central part of R. Moldova. For the first time, strains growing on the recommended media and representatives of such genera of the class *Actinobacteria* as *Actinomadura*, *Nocardia*, *Rhodococcus* (each by 2 strains), *Actinoplanes*, *Geodermatophilus*, *Micromonospora* (each by 3 strains), *Frankia* (1 strain) and *Streptomyces* (9 strains). Determination of the biological activity of these strains will make it possible to identify active strains – producers of biologically active substances such as, enzymes or substances with antimicrobial activity.

Введение

Возникшие на Земле около 3,8 млрд. лет назад, микроорганизмы служат основой и поддержкой всей жизни на планете. С бурным развитием биохимии и молекулярной биологии поток эмпирических данных расширил границы микробиологии как науки и позволил подготовить новую эпоху – «Микробиология будущего», основанную на естественной классификации микроорганизмов и выявлении и изучении новых представителей микромира и их потенциальных возможностей. По мнению крупнейшего современного ученого-естествоиспытателя, классика микробиологии, академика Заварзина

Г.А. (1933-2011), сообщество микроорганизмов составляет ту пограничную область, где заканчивается общая микробиология и начинается экология. Для понимания функционирования микробного сообщества, прежде всего, нужно знание многообразия микробного мира и только микробиолог может дать материал для таких дисциплин, как биология моря или биология почвы.

Природное сообщество представляет собой важный резервуар потенциальных микробных ресурсов, лишь оно может служить источником микробиологических объектов для разного рода исследований [14].

Разнообразие микроорганизмов – это главный источник для создания новых биотехнологических процессов и продуктов, причем важную роль играет скрининг микроорганизмов на выявление потенциально полезных признаков [4]. Из 2-х способов получения новых лекарственных веществ – химического синтеза и поиска природных соединений – последний более эффективен. Так, поиск ингибиторов синтеза клеточных стенок привел к обнаружению таких антибиотиков как цефамицины, нокардицины, и др. и более активному изучению и выделению мало исследованных ранее родов актинобактерий – *Micromonospora*, *Actinoplanes*, *Chromobacterium*. Также активизировались поиски среди актинобактерий и других биологически активных веществ как иммуносупрессанты, инсектициды, фунгициды, поликетиды, и др. [9, 11].

Микробы играют центральную роль в глобальных экологических процессах и биогеохимии Земли, причем бактерии являются наиболее важным компонентом микробных сообществ, ответственных в водных экосистемах за процессы минерализации органических веществ и рециркуляции питательных веществ.

В задачу проводимых исследований входило изучение разнообразия актинобактерий, выделенных из водной толщи озерной системы «La Izvor», г. Кишинева.

Материалы и методы

Пробы воды были отобраны из озер «La Izvor». Для проведения изоляции, 1 мл пробы разводили в 9 мл дистиллированной воды. Из полученного раствора засекали по 1 мл на различные селективные агаризованные среды в чашки Петри. Инкубационный период, в зависимости от рода, длился 2-5 недель при температуре + 27°C [5].

Для выделения родов актинобактерий *Actinomadura*; *Actinoplanes*; *Frankia*; *Geodermatophilus*; *Micromonospora*; *Nocardia*; *Rhodococcus*; *Streptomyces* использовали различные агаризованные селективные среды [15, 17, 18].

Изолированные колонии разных культур периодически переседали для устранения посторонней микрофлоры, после чего штаммы высевали в пробирки с агаризованной средой для хранения в холодильнике при + 4°C.

Результаты и обсуждения

В наших исследованиях для выявления и количественного учета актинобактерий использовали метод посева на плотные селективные среды разного состава. В качестве селектирующих агентов использовали подавляющие рост других микроорганизмов антибиотики в различных композициях и количестве, а также соединения, способствующие росту актинобактерий (растворимый крахмал, овсяная мука, пропионовая кислота, экстракт дрожжей и пр.). Эти приемы позволили выявить новые штаммы актинобактерий – представителей 8 родов, наиболее часто встречаемых в микробных сообществах почвы и водной среды Молдовы.

Исследования показали, что в водной толще системы озёр «La Izvor» можно обнаружить представителей актинобактерий. Наблюдения за ростом культур в чашках Петри выявили, что количество изолятов в образцах неодинаково и разным является их родовой состав. Всего было выявлено 25 изолятов, по описанию колоний которых на селективных средах можно отнести их к представителям 8 родов класса *Actinobacteria*.

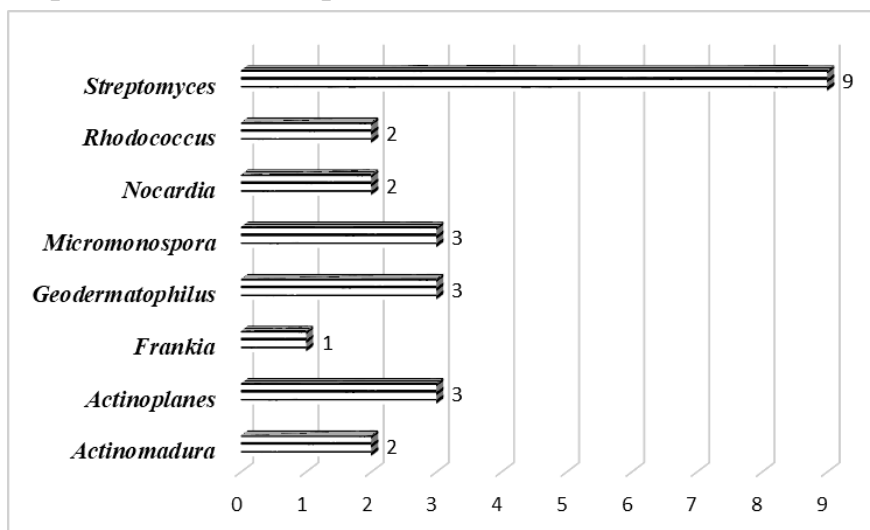


Рис. 1. Содержание актинобактерий в воде озерной системы «La Izvor»

На рисунке видно, что из водной толщи озерного комплекса «La Izvor» (11 точек отбора образцов воды) удалось выделить на селективной среде 2 изолята (8 % от общего числа изолятов), которые были отнесены к роду *Actinomadura*.

Известно, что *Actinomadura* – один из 4-х родов актинобактерий, принадлежащих к семейству *Thermomonosporaceae*. Он содержит аэробные, Грам +, не кислотоустойчивые, неподвижные, хемо-органотрофные и хемолитотрофные актинобактерии, получающие энергию для роста за счёт окисления органических соединений или окисляющие неорганические соединения. Являются продуцентами белков и кислот, а также антибиотиков и ферментов.

Представители рода *Actinoplanes* синтезируют фармацевтически такие важные соединения, как валиенамин (предшественник противодиабетического препарата акарбозы и антибиотика валидамицин), а также тейкопланин и рамопланин. Для выделения представителей этого рода актинобактерий также в опытах использовали рекомендуемую селективную среду, на которой после 24 суток наблюдений выявили 3 штамма этого рода (12,0 % от общего числа изолятов).

Frankia – это род азотфиксирующих бактерий, которые живут в симбиозе с актиноризными растениями, подобно бактериям *Rhizobium*, обнаруживаемым в корневых клубеньках бобовых культур семейства *Fabaceae*. Актиноризные растения хорошо растут на почвах с низким содержанием питательных веществ для растений [3]. Нам удалось выявить всего один штамм (4,0 %) на соответствующей селективной среде.

Geodermatophilus – члены семейства *Geodermatophilaceae*, отряд *Actinomycetales*, содержат бактерии, выделенные в основном из почвы, морской воды и поверхностей камней [7]. Из водных образцов озерного комплекса «La Izvor» на агаризованной селективной среде было изолировано 3 штамма (12,0 % от всех изолятов) этого семейства.

Три изолята было выделено из образцов придонного ила в опытах, проводимых ранее, на селективных средах, принадлежащих к роду *Micromonospora*, а в образцах воды их было также 3 изолята (12,0 % от общего числа изолятов). По данным литературы, ряд представителей рода *Micromonospora*, выделенные из пресноводных озер, способны разрушать целлюлозу в озерной воде без добавления каких-либо питательных веществ.

Колонии этих штаммов могли разрастаться на агаризованной среде не только из спор, но и даже из гиф, найденных в озерной воде [6]. Штаммы рода *Micromonospora* также обладали способностью задерживать рост таких тест-культур, как *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putidia*, *Escherichia coli* [1].

Штаммы, относящиеся к роду *Nocardia*, были выделены также в небольших количествах: по 2 шт. из образцов воды (8,0 %) и ила. *Nocardia* – это род слабо окрашивающих Грам +, каталазоположительных, палочковидных бактерий. Всего он насчитывает 85 видов. Некоторые виды непатогенны, а другие ответственны за нокардиоз [8]. Виды *Nocardia* встречаются в почвах, богатых органическими веществами. Известны штаммы – продуценты антибиотиков и других биологически активных веществ.

Известно, что *Rhodococcus* – это род аэробных, неспорообразующих, неподвижных Грам + бактерий. Хотя некоторые виды являются патогенными, все они хорошо растут на широком диапазоне сред, включая почву и воду. Штаммы *Rhodococcus* важны из-за их способности катаболизировать широкий спектр соединений и продуцировать биоактивные стероиды, акриламид и акриловую кислоту. Еще одно важное применение *Rhodococcus* связано с биоконверсией с использованием биологических систем для преобразования дешевого исходного материала в более ценные соединения, например, способность метаболизировать вредные загрязнители окружающей среды, включая толуол, нафталин, гербициды и ПХД. Используются штаммы рода *Rhodococcus* и для производства индена, предшественника лекарства от СПИДа индинавира, ингибитора протеазы. Есть сообщения в литературе, что некоторые представители этого рода способны задерживать рост некоторых Грам + (*B. subtilis*, *C. albicans*) и Грам - (*E. coli*, *P. putidia*) тест-культур [1]. Нами было выявлено из толщи воды 2 изолята (8,0 % от общего числа изолятов).

К настоящему времени выделено и описано более 15000 антибиотиков. Более чем 75 % антибиотиков синтезируется актинобактериями, а среди них примерно 80 % производят представители рода *Streptomyces*. Самым известным антибиотиком является стрептомицин. Его выделяют штаммы *S. griseus*, а также *S. raneus*, *S. humidus*, *S. reticuli* и др. Стрептомицин является антибиотиком широкого спектра действия, активен в отношении

микобактерий туберкулеза, а также большинства Грам - и некоторых Грам + микроорганизмов [13]. Многие исследователи указывают на выраженную активность некоторых метаболитов стрептомицетов против патогенных грибов, а также и *Candida albicans*.

Примечательна способность штамма *Streptomyces avermitilis* синтезировать вещества, являющиеся весьма эффективным средством борьбы с различными паразитами растений, человека и животных. Они объединены в общую группу под названием «авермектины». Препараты авермектинов весьма широко используются в растениеводстве и ветеринарии [12].

Из литературных данных известно также о синтезе стрептомицетами, кроме прочих, такого фермента, как фитаза. Ген фитазы выделен из генома *S. coelicolor* [2]. Применение фитазы позволяет снизить стоимость кормов и выделение фосфора в окружающую среду [16].

Стрептомицеты также синтезируют и накапливают в своих клетках достаточно большое количество аминокислот и липидов. Содержание липидов в мицелии стрептомицетов составляет от 5,0 до 40,0 % и более, в зависимости от состава питательной среды и индивидуальных особенностей продуцента [10]. Приведенные литературные данные о практической ценности синтезируемых стрептомицетами биологически активных веществ разной химической природы в очередной раз подчеркивают целесообразность поиска новых штаммов стрептомицетов – продуцентов биологически активных веществ. Поэтому представляется целесообразным проводить поиск таких штаммов и в образцах, взятых из озерного комплекса «La Izvor». В наших опытах высеив образцов воды на рекомендуемую селективную питательную среду позволил выявить 9 новых штаммов (36,0 %), отнесенных нами к роду *Streptomyces*.

Итак, проведенные исследования показали, что для пополнения Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов новыми штаммами актинобактерий вполне рационально использовать пресную воду комплекса «La Izvor» г. Кишинева.

Выводы

Таким образом, впервые 25 новых штаммов – представители 8 родов класса *Actinobacteria* были выделены из водной толщи озер комплекса «La

Izvor» г. Кишинева, из которых по 2 штамма были отнесены к роду *Actinoplanes*, *Geodermatophilus* и *Micromonospora*; 1 штамм был выявлен на селективной среде, используемой для обнаружения штаммов рода *Frankia*, и более всех – 9 штаммов были отнесены к роду *Streptomyces*. Проведение последующих исследований позволит выявить из новых водных изолятов штаммы, представляющие определенный интерес как активные продуценты таких биологически активных веществ, как, например, ферменты или вещества с антимикробными свойствами.

Выполненные исследования финансировалась по проекту 20.80009.7007.09 (ANCD).

Библиография

1. Axenov-Gribanov D.V., Kostka D.V., Vasilieva U.A., et al. Cultivable *Actinobacteria* first found in Baikal endemic algae is a new source of natural products with antibiotic activity. *Int. J. of Microbiol.* 2020; v. 2020, 13 p.
2. Boukhris I. et al. Evidence for the negative regulation of phytase gene expression in *Streptomyces lividans* and *Streptomyces coelicolor*. In: *Journal of Basic Microbiology*. 2016; 56: 59-66.
3. Chaia E.E., Wall L.G., Huss-Danell K. Life in soil by the actinorhizal root nodule endophyte *Frankia*. A review, *Symbiosis*. 2010; 51 (3): 201-226.
4. Fox F.M. The importance of microbial biodiversity to biotechnology. *ICCC-Y11-th Int. Congr. Culture Collections*, Beijing, 1992. p. 13.
5. Hussein E.I., Jacob J.H., Shakhatrech M.A.K., et al. Detection of antibiotic – producing *Actinobacteria* in the sediment and water of Ma'in thermal springs (Jordan). *Germs*. 2018; 8 (4): 191-198.
6. Menezes C.B.A., Bonugli-Santos R.C., Miqueletto P.B., et al. Microbial diversity associated with algae, ascidians and sponges from the north coast of São Paulo state, Brazil. *Microbiological Research*. 2010; 165 (6): 466-482.
7. Normand P., Benson D. Order VI. *Frankiales* ord. nov. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol 5. The Actinobacteria. *Bergey's Manual Trust*, Athens, 2012. 509-511.
8. Ryan K.J., Ray C.G. *Sherris Medical Microbiology* (4th ed.). McGraw Hill, 2004. 460-462.
9. Tiwari K., Gupta R.K. Diversity and isolation of rare actinomycetes: an overview. *Crit. Rev. Microbiol.* 2013; 39 (3): 256-294.

10. Бурцева С.А. Биологически активные вещества стрептомицетов (биосинтез, свойства, перспективы применения). Автореф. дисс. д. хаб. б. н. Кишинев, 2002. 35 с.
11. Виноградова К.А., Булгакова В.Г., Полин А.Н. Стрептомицеты в свете концепции «многоклеточности» бактерий. Антибиотики и химиотерапия. 2016; 61 (7-8): 33-47.
12. Евтушенко И.А., Соколова И.Е. Авермектины – БАВ стрептомицетов. В: Вісник Дніпропетровського університету. 2006; 1 (14): 58-63.
13. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: МГУ, 2004. 525 с.
14. Заварзин Г.А. Избранные труды. Макс Пресс, 2015. сс. 152, 274.
15. Зенова Г.М., Звягинцев Д.Г. Разнообразие актиномицетов в наземных экосистемах. Москва: МГУ, 2002. 135 с.
16. Селле П., Анчиков Э. Новый взгляд на применение фитазы в рационах бройлеров. В: Комбикорма. 2010; 3: 81-82.
17. Семенов С.М. Лабораторные среды для актиномицетов и грибов. Справочник – М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
18. Черемных К.М. Биодеструкция дегидроабиетиновой кислоты актинобактериями рода *Rhodococcus*. 03.02.03 Микробиология. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. б. н. Пермь – 2018. 24 с.

Materiale noi și biotehnologii

IMPACTUL INFECȚIEI VIRALE ȘI DEFICITULUI HIDRIC ASUPRA VARIABILITĂȚII GAMETOFITULUI MASCULIN LA TOMATE

ANTOCI Liudmila, SALTANOVICI Tatiana, DONCILĂ Ana

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Moldova, Chișinău

Rezumat: A fost efectuat studiul influenței infecției virale și deficitului hidric asupra variabilității caracterelor gametofitului masculin hibrizilor și soiurilor de tomate. A fost stabilită influența veridică a acestor factori asupra calității polenului. Reacția microgametofitului a fost diferențiată, ceea ce se exprimă prin diferențe după viabilitatea polenului și lungimea tuburilor polinice. Au fost determinate sursele de bază a variabilității caracterelor polenului și cota de influență a acestora în spectrul de variabilitate a indicilor studiați. A fost stabilit că peste jumătate din cota de variabilitate a fost determinată de acțiunea virusului, totodată influența genotipului și deficitului hidric de asemenea au fost veridice, dar mai slabe. Din componența genotipurilor au fost evidențiate soiuri și hibrizi, care îmbină stabilitatea maximală a viabilității polenului cu creșterea tuburilor polinice în condiții de deficit hidric și patogeneză virală.

Abstract: The influence of viral infection and water deficiency on the variability of the male gametophyte characters of tomato hybrids and varieties was studied. The significance of the effect of these factors on the quality of the male gametophyte was established. The response of the microgametophyte was varied, that was expressed in the difference in the viability of the pollen and the size of the pollen tubes. The main sources of pollen variability and the proportion of their contribution to the spectrum of variability of the studied characters were determined. The effect of the virus was found to account for more than half of the variability. The contribution of the genotype and water deficiency is also significant, but weaker. Among all the studied genotypes, hybrids and varieties were established that combine high stability of pollen viability and the rate of growth of pollen tubes under conditions of viral pathogenesis and water deficiency.

Introducere

Metodele selecției gametice, pe lângă metodele tradiționale, pot fi aplicate eficient în scopul evaluării agrobiodiversității. Posibilitatea selectării genotipurilor rezistente la nivel de gametofit masculin a fost confirmată la mai multe culturi, destul de vast este și numărul factorilor (abiotici și biotici) după care e posibilă evidențierea formelor valoroase [1,2,3,4]. Totodată în literatura de specialitate informația privind acțiunea fitopatogenilor virali asupra gametofitului masculin

este limitată. Deci, influența agenților patogeni virali la astfel de culturi ca trandafirii, tomatele, zămoșii și dovleceii sălbatici au un impact negativ asupra producției de polen și a caracterelor de performanță a polenului, ceea ce contribuie direct asupra diminuării productivității plantelor [5,6,7, 8]

Este cunoscut faptul, că printre factorii abiotici seceta este cel mai mare factor limitativ pentru producția agricolă [9,10]. În ultima perioadă, în Moldova, tot mai des se atestă ani secetoși, în același timp deficitul hidric influențează asupra creșterii și dezvoltării plantelor la diferite etape de dezvoltare, inclusiv și cele reproductive. Stresul secetei în faza de reproducere contribuie la uscarea anterelor, scăderea calității polenului și crește sterilitatea lui. Diminuarea viabilității polenului sau a activității polenului a fost indicată la un număr de specii în mod specific orez [11,12]. Reșind din faptul că în condiții naturale în majoritatea cazurilor plantele sunt supuse acțiunii concomitente a mai multor factori, am realizat cercetări privind influența infecției virale VMT și deficitului hidric asupra variabilității caracterelor gametofitului masculin în condiții de influență asociată a factorilor.

Materiale și metode de cercetare

Experiențele au fost realizate în condiții de solariu și laborator. În calitate de material experimental au fost utilizate 8 genotipuri de tomate, inclusiv 4 combinații hibride F₁ (Venet x Jacotă, M.Gr.xFlacara, Flacăra x Prestij, Jacotă x Prestij) și 4 soiuri (Venet Jacota, Mary Gratefully(M.Gr), Flacăra). Plantele au fost cultivate în condiții de solariu conform metodei standart. Inocularea plantelor cu VMT (Virusul Mozaicului Tutunului) s-a efectuat la etapa de 4-5 frunze; toate plantele au fost inoculate în aceeași zi. În scopul aprecierii calității polenului au fost colectate flori complet deschise de la plantele martor și probă, apoi a urmat scuturarea polenului și cultivarea pe sticle port –obiect. Cultivarea polenului a fost realizată pe mediul nutritiv artificial, ce conținea soluție apoasă de zaharoză – 15%, acid boric – 0,006%. Pentru crearea condițiilor de deficit hidric a fost utilizat mediul nutritiv suplimentat cu zaharoză – 30%. În baza analizei microscopice au fost evaluați următorii indici: viabilitatea și rezistența polenului, lungimea și rezistența tuburilor polinice. Datele obținute au fost prelucrate statistic prin metoda analizei disperse polifactoriale cu ajutorul programelor STATGRAPHICS v.5.1 și Excel-2013.

Rezultate și discuții

În rezultatul analizei genotipurilor de tomate privind reacția gametofitului masculin la influența asociată a factorilor de infecție virală (VMT) și deficitului hidric s-a stabilit, că acțiunea factorilor influențiază semnificativ asupra calității polenului. Astfel, impactul VMT în mediu a diminuat valorile viabilității polenului cu 38,5% față de varianta martor, deși în condiții de deficit hidric valorile acestui caracter s-au micșorat cu 27,7% (Fig.1.).

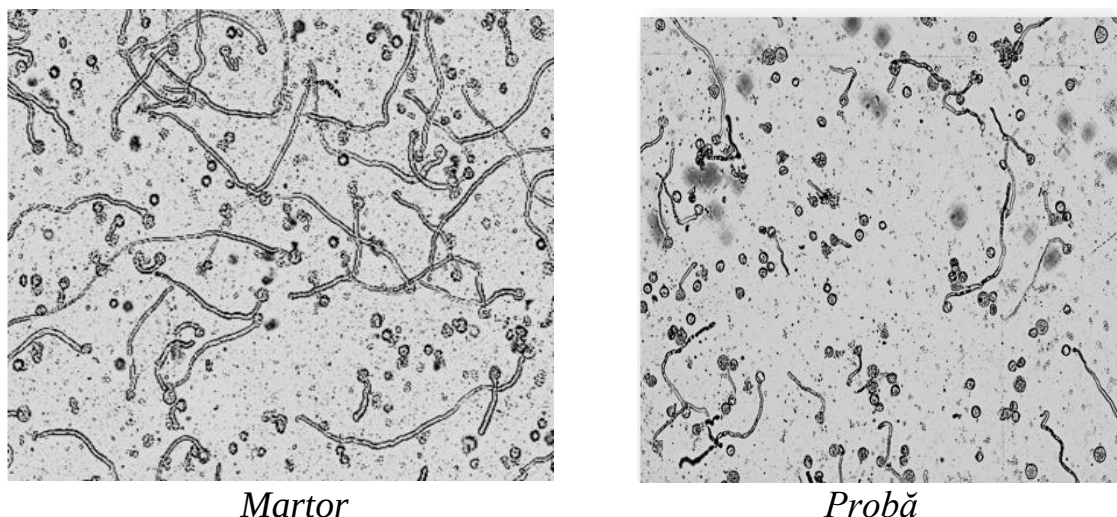
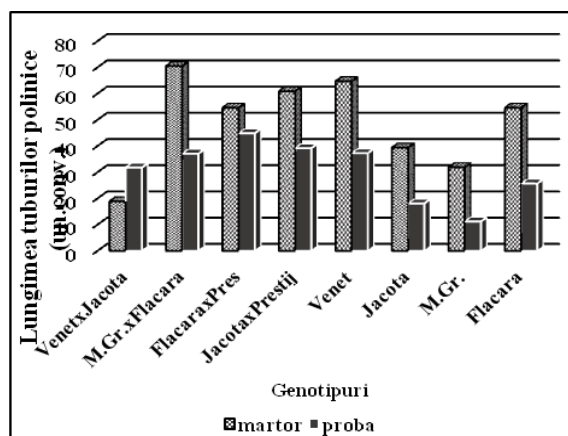
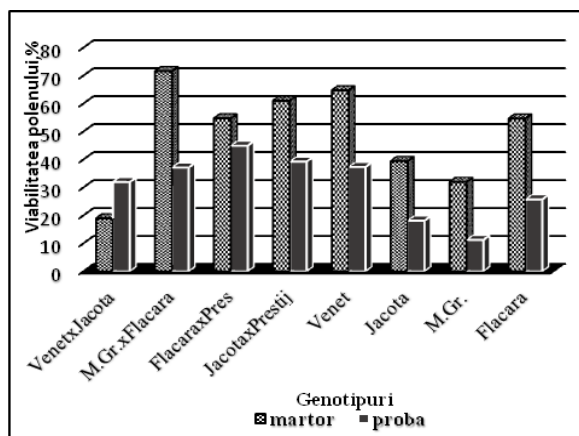


Fig.1. Viabilitatea polenului și lungimea tuburilor polinice la tomate

Acțiunea ambilor factori a avut un efect inhibitor asupra vitezei de creștere a tuburilor polinice, ce provoacă micșorarea lungimii acestora în mediu cu 50,0%. Printre genotipurile studiate prin valori mai înalte a caracterelor analizați s-au evidențiat 2 combinații hibride (F_1 FlacăraxPrestij și JacotaxPrestij) cât și soiul Veneț (Fig.2). Acest fapt dă dovadă de reacția mai slabă a acestor genotipuri la influența stresului hidric. De menționat, că combinația hibridă F_1 VenețxJacota, în varianta probă s-a evidențiat prin majorarea valorilor viabilității polenului cât și lungimii tuburilor polinice. Rezultatele obținute au demonstrat că grăuncioarele de polen a hibrizilor F_1 au reacționat mai slab, au manifestat toleranță mai mare la acțiunea VMT în comparație cu soiurile de tomate. Totodată, 2 soiuri (Jacota și M.Gr.) în varianta martor și în condițiile deficitului hidric, au atestat cele mai mici valori a viabilității polenului și lungimii TP (Fig.2).



Viabilitatea polenului *Lungimea tuburilor polinice*
 Fig. 2. Influența VMT și deficitului hidric asupra variabilității caracterelor gametofitului masculin.

În scopul stabilirii factorilor, ce au provocat modificările stabilite, am aplicat prelucrarea datelor obținute prin analiza dispersională polifactorială. Utilizarea testului ANOVA a permis stabilirea cotelor de influență a factorilor, ce determină variabilitatea viabilității polenului și lungimii tuburilor polinice (Fig.3). Astfel, variabilitatea acestor caractere este determinată veridic ($P < 0,001$) de genotip, infecția virală, deficitul hidric și interacțiunea acestora. Acțiunea VMT este cea mai mare sursă a variației și constituie 54% în variația viabilității polenului și 64% în variația lungimii tuburilor polinice. A fost stabilit că în componența spectrului de variabilitate deficitului hidric îi revine 23% în variația viabilității polenului și 18% în modificarea lungimea tuburilor polinice; cota de influență a genotipului a constituit 14% și 9% corespunzător, interacțiunii tuturor factorilor le revine 9%. Astfel, contribuția decisivă în variația caracterelor gametofitului masculin îi aparține VMT.

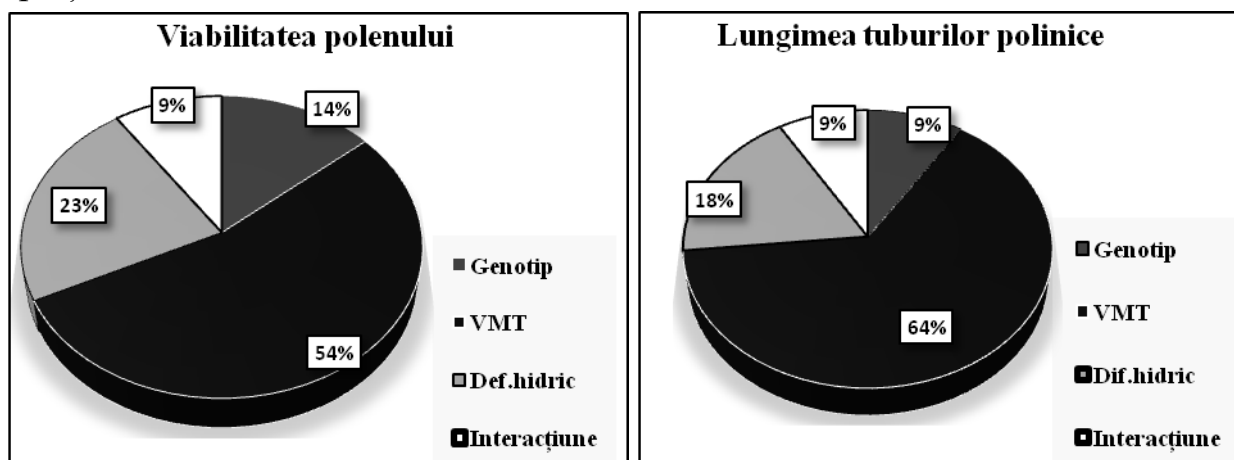


Fig. 3. Sursele variabilității indicilor polenului.

În baza generalizării datelor obținute pe fundalul de acțiune asociată a VMT și deficitului hidric prin valorile coraportului caracterelor studiate au fost evidențiate 3 combinații hibride F_1 M.Gr.xFlacăra, Flacăra x Prestij și Jacota x Prestij și 3 soiuri Venet, M.Gr., Flacăra, ca au înregistrat valori destul de înalte a coraportului probă/martor (Tab. 1).

Tabelul 1. Valorile caracterelor gametofitului masculin în condiții de VMT+deficit hidric

Genotipuri	Viabilitatea polenului, %	Coraport probă/martor, %	Lungimea TP (un.conv.)	Coraport probă/martor, %
Hibrizii F_1				
Venet x Jacota	25,4	50,6	22,9	86,3
M.Gr.xFlacăra	53,8	108,9	37,1	94,5
Flacăra x Prestij	49,8	68,9	31,3	66,9
Jacota x Prestij	50,1	56,0	26,1	59,2
Soiuri				
Venet	51,0	86,3	36,7	88,2
Jacota	28,8	54,8	15,5	75,8
Mary Gratefully	21,6	88,5	12,9	50,9
Flacăra	40,2	83,1	27,0	91,0
DME _{0,5}	1,53	2,09	3,54	2,42

Concluzii

Acțiunea asociată a VMT și deficitului hidric a influențat semnificativ asupra viabilității polenului și lungimii tuburilor polinice diminuând valorile acestor caractere de 2,37ori. Variabilitatea indicilor gametofitului masculin în condiții de patogeneză virală și deficitului hidric se determină de influența VMT 54%, deficit hidric 23%, genotip 14%. Reacția hibrizilor și soiurilor de tomate la etapa de gametofit masculin a fost diferențiată. În baza variabilității stabilite s – au evidențiat următoarele genotipuri: hibrizii F_1 M.Gr.xFlacăra; Flacăra x Prestij și Jacota x Prestij și 3 soiuri Venet, Mary Gratefully, Flacăra.

Lucrarea a fost realizată în cadrul programului de stat 20.80009.7007.04. Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității, finanțat de ANCD.

Bibliografie

1. Лях В.А., Сорока А.И., Мищенко Л.Ю., Калинова М.Г., Мирошниченко Е.Н. *Методы отбора ценных генотипов на уровне пыльцы. Методические рекомендации.* – Запорожье. 2000.48 с.
2. Пивоваров В. Ф. *Перспективы развития приоритетных направлений в селекции и семеноводстве овощных культур* .În,:/ Сельскохозяйственная биология. – 2003. № 3. С. 3–10.
3. Yeun-Kyung Chang, Leslie A. Blischak, Richard E. *.Effect of temperature on gametophytic selection in a Phalaenopsis F1 population* În :Euphytica. – 2010. – Vol. 171, Iss. 2. – P. 251–261.
4. B. S. Patil, R. L. Ravikumar, P. M. Salimath *Effect of pollen selection for moisture stress tolerance on progeny performance in Sorghum.* În: Journal of Food, Agriculture & Environment.2006.Vol. 4, P. 201–204.
5. Шевченко С.В., Кузьмина Т.Н., Митрофанва И.В. *Характеристика пыльцы пораженных вирусами и бессимптомных растений розы эфиромасличной.* Îн: Бюллетень ГНБС.в.121.2016.18-24.
6. Шевченко С.В., Лузьмина Т.Н. *Некоторые особенности эмбриологии представителей видов Rosa spinosissima L., R. canina L. и сортов R. ½ damascena Mill. в норме и при вирусной инфекции.* Îн:Сельскохозяйственная биология, 2018, том 53, 3, с. 624-633.
7. Хохлова А.А. *Особенности влияния абиотических и биотического факторов на репродуктивную систему растений томата Lycopersicon esculentum Mill* Îн Автореферат дис.к.б.н. 2014. Краснодар.26с.
8. Jacquelyn E. Harth , James A. Winsor , Danelle R. Weakland et al. *Effects of virus infection on pollen production and pollen performance: Implications for the spread of resistance alleles .* Îн: American Journal of Botany 103 (3): 2016;577 – 583.
9. K. Petrzik, J. Špak, J. Nebesářová & J. Fránova. *The effect of virus infection on morphology and protein components of pollen grains.* Îн: Biol Plant 38.1996: 445.
10. Qamar, R., M. Ghias, F. Hussain, S. Habib, M.K. Razzaq, M. Aslam and I. Habib.. *Effect of drought on morpho-physiological traits of sunflower (Helianthus annuus L) hybrids and their parental inbred lines.* Pak. J. Îн: Agric. Res. 31(2). 2018
11. Sakhi, S., K. Okuno, A. Shahzad and M. Jamil. *Evaluation of sorghum (Sorghum bicolor L) core collection for drought tolerance: pollen fertility and mean performance of yield traits and its components at reproductive stage.* Int. J. Îн: Agric. Biol., 2014.16: 251-260.
12. Saragih, A.A., A.B. Puteh, M.R. Ismail and M. Mondal. *Pollen quality traits of cultivated (Oryza sativa L. Ssp. Indica) and weedy (Oryza sativa'var. Nivara) rice to water stress at reproductive stage.* Îн: Aust. J. Crop Sci. 8: 1106-1112. 2013.

MANAGEMENTUL CHIMIC COMPARATIV ÎN COMBATEREA MALADIILOR CHEIE LA CULTURA DE CIREȘ CU UTILIZAREA NOILOR FUNGICIDE ÎN CONDIȚIILE ZONEI CENTRU, R. MOLDOVA

^{1,2}BIVOL Alexei, ¹BĂDĂRĂU Sergiu, ¹BIVOL Eliza, ²IURCU-STRĂISTARU
Elena, ³CÎRLIG Natalia, ²ANDONI Cristina

¹ Universitatea Agrară de Stat R. Moldova

² Institutul de Zoologie

³Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Abstract: The **Topas 100E**, **Score 250 EC**, **Chorus 50** fungicides preparations have been tested for cherry orchards trees agauins *Coccomyces hiemalis*, *Clasterosporium carpophilum*, *Monilia laxa*, *Monilia cinerea* fungus and their effiencie was proved depending on the doses applied and the severity of the disease compared to the standart control. The tested preparations **Topas 100 E**, **Score 250 EC**, **Chorus 50** showed a high biological efficiency, at the level of the standard preparation variant, but differentiated according to the doses and the impact with pathogens. This fungicides are recomended as efficient chemical products in the integrated protection system to cherry orchards from the Republic of Moldova.

Key words: cherry orchards, fungicides, plants disease, integrated protection system, fitosanitary control, biological efficiensy.

Introducere

Cultura cireșului în Republica Moldova a fost anterior mai puțin atractivă din punct economic pentru producătorii horticoli, practicându-se limitat pe suprafețe mici și sectoare private, grădini individuale, dar odată cu transferul tehnologic, sporirea consumului de cireșe în aspect mondial și regional, s-au creat oportunități, ca această cultură să devină foarte solicitată și profitabilă. Aceste oportunități au reprezentat un impuls pentru crearea noilor suprafețe plantate cu pomi de cireș, conform noilor tehnologii moderne de tip intensiv și superintensiv, care au sporit avantajos recolta de fructe la hectar [4, 5, 6, 7].

Valorificarea livezilor de cireș sunt actuale și semnificative pentru pomicultura Republicii Moldova, iar ponderea acestei culturi în economia națională se datorează rolului major al ofertei de fructe proaspete în alimentație, comercializare, prelucrare industrială și alte avantaje agroeconomice. Însă

plantațiile de cireș și producția de fructe sunt dezavantajate frecvent, afectate grav, fiind în impact cu numeroase specii de organisme nocive, care anual invaziv, atacă toate organele pomilor, provocând pagube considerabile atât pomilor cât și recoltei de fructe. În acest context intervin și maladiile cheie de importanță majoră economică ale cireșului, care nu sunt o excepție, fiind influențate de factorii instabili de mediu, efectul monoculturii ce creează în livezile de cireș anual condiții favorabile pentru instalarea permanentă a complexelor de maladii, cu efecte patologice direct proporționale cu vârsta plantațiilor [1, 2, 4, 5, 6, 8, 9].

Un aspect vulnerabil de remarcat este că, livezile de cireș plantate cu soiuri sensibile la agenții patogeni, în anii cu condiții climaterice favorabile provoacă dezvoltarea în masă a unor maladii specifice periculoase cum sunt: antracnoza (cocomicoza) – *Coccomyces hiemalis*, ciuruirea frunzelor (clasterosporioza) – *Clasterosporium carpophilum* și putregaiul fructelor (monilioza) – *Monilia laxa*, care sunt un factor limitativ decisiv în sporirea productivității de fructe în plantații, fiind o preocupare permanentă pentru producătorii care valorifică cultura de cireș și specialiștii din rețeaua operativă de protecție a plantelor. În plantațiile de vârstă înaintată, cu rezistență biologică diminuată la atacul agenților patogeni, devin periculoase instalarea bolilor cronice, cum sunt: apoplexia sau verticilioza – *Verticillium albo-atrum*, boala plumbului – *Stereum purpureum*, citosporoză sau uscarea ramurilor – *Cytospora leucostoma*, uscarea frunzelor – *Xylella fastidiosa*, care determină uscarea prematură a pomilor [1, 2, 3, 5, 8, 9].

Reieșind din actualitatea temei abordate a programul de cercetare realizat în anul 2019-2020 a avut drept scop: Investigații, prin cercetarea-testarea unor noi remedii cu acțiune fungicidă în combaterea ciupercilor patogene *Coccomyces hiemalis*, *Clasterosporium carpophilum*, *Monilia laxa*, *Monilia cinerea* și altor agenți asociativi la cultura de cireș în diverse plantații noi productive provocate de factorii de mediu și sensibilitatea soiurilor cultivate. Obiectivele de cercetare sunt: Estimarea dinamicii dezvoltării maladiilor de cocomicoză, clasterosporioză și monilioză la cultura de cireș prin monitorizări fitosanitare periodice, cu stabilirea valorilor de impact patologic cu ciupercile patogene: *Coccomyces hiemalis*, *Clasterosporium carpophilum*, *Monilia laxa*, *Monilia cinerea* în livezile productive, zona Centru, r. Călărași.

Analiza comparativă a frecvenței și intensității atacului în limita variantelor experienței, cu stabilirea eficienței biologice a fungicidelor *Topas 100 EC*, *Score 250 EC* și *Chorus 50* asupra bolilor remarcate, comparativ cu varianta martor

netratat și varianta etalon în perioada declanșării maladiilor la cireș, conform valorilor pragului economic de dăunare.

Material și metode de cercetare

Investigațiile de cercetare-testare a preparatelor *Topas 100 EC*, *Score 250 EC*, *Chorus 50* în calitate de fungicide la cultura de cireș în combaterea ciupercilor patogene *Coccomyces hiemalis*, *Clasterosporium carpophilum* și *Monilia laxa* s-au efectuat în Gospodăria Țărănească “**Mutu Ion**”, satul Călărași, raionul Călărași, pe pomii de rod în livezi de tip intensiv, amplasate în lunca râului Răut, Microzona este anual favorabilă, atât pentru cultivarea plantațiilor de cireș, cât și pentru dezvoltarea în masă a diverselor specii de microorganisme fitopatogene, inclusiv și a ciupercilor *Coccomyces hiemalis*, *Clasterosporium carpophilum* și *Monilia laxa*, care declanșează anual maladii specifice de cocomicoză, clasterosporioză și monilioză, de impact devastator asupra pomilor și recoltei de fructe. Decisivi au fost factorii de mediu în luna iunie, în perioada coacerii și recoltării fructelor, soiul Valerii Cicalov. GȚ “**Mutu Ion**”, satul Călărași, raionul Călărași, în zona efectuării experiențelor (Fig. 1), provocate de cantitatea de precipitații, umiditatea relativă înaltă (peste limitele mediei valorilor multianuale), temperaturi avansate, favorabile pentru dezvoltarea putregaiului monilios al fructelor în asociații cu cocomicoza și clasterosporioză. Este cunoscut faptul că ciuperca patogenă *Coccomyces hiemalis* are o dezvoltare puternică în anii cu umiditatea aerului avansată pe parcursul perioadei de vegetație și temperaturi cuprinse între 20–27°C. Cocomicoza și bacteriozele au o dezvoltare mai puternică în anii cu prima parte a vegetației ploioasă și caldă, temperaturile optime fiind cuprinse între 25–30°C.



Fig. 1. A, B, C. Secvențe metodologice de montare a experiențelor pentru testarea fungicidelor *Topas 100 EC*, *Score 250 EC*, *Chorus 50* la cireș, soiul Valerii Cicalov, GȚ “**Mutu Ion**”, r. Călărași, cu evidențe periodice fitosanitare, 2019

Ciuperca patogenă *Coryneum beijerincki* depinde mai puțin de condițiile climaterice, fiind favorizată în general de nivelul agrotehnicii în plantații, de căderea grindinei și de acumularea din an în an a infecției în organele lemnoase. Precipitațiile bogate, mai ales cele cu grindină și dăunătorii carpofagi favorizează dezvoltarea ciupercii invazivă *Monilia laxa*, care provoacă putrezirea prematură a fructelor. Așa dar, reieșind din analiza condițiilor climatice pentru perioada de vegetație (primăvară-vară) a anului 2019-2020, menționăm că, pentru obținerea unor producții mai înalte de fructe, în condiții favorabile dezvoltării bolilor, în plantațiile de cireș este obligatorie utilizarea managementului chimic, pentru prevenirea declanșării maladiilor menționate, cu impact grav [2, 3, 8, 9].

Acordul de colaborare realizat în comun dintre Centrul de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și al Fertilizanților, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Departamentul 2, Silvicultură și Protecția Plantelor, Institutul de Zoologie, Lab. Parazitologie și Helmintologie în urma unui program de cercetare-testare cu firma „Syngenta Agro AG”, Elveția, au fost montate experiențe respective în livezile productive de cireș, incluse în următoarele variante și doze estimate în tabelul tabelul 1 și figura 1.

Tabelul 1. Schema experiențelor montate în cercetarea-testarea eficienței biologice comparative a preparatelor în calitate de noi fungicide în combaterea maladiilor la cireș, soiul *Valerii Cicalov*. GȚ „**Mutu Ion**”, s. Călărași, raionul Călărași

No	Variantele experienței	Ingredientul activ	Organismele nocive	Metoda utilizării
1.	Martor netratat	Stropire cu apă	<i>Coccomyces hiemalis</i>	Stropire în perioada de vegetație
2.	Et. Luna Sensation– 0,35 l/ha	fluopiram, 250 g/l + trifloxistrobin, 250 g/l	<i>Clasterosporium carpophilum</i>	
3.	Chorus 50 – 0,5 kg/ha	ciprodinill, 500 g/kg	<i>Monilia laxa</i>	
4.	Chorus 50 – 0,75 kg/ha		<i>Monilia cinerea</i>	
5.	Martor netratat	Stropire cu apă	<i>Coccomyces hiemalis</i>	
6.	Etalon Luna Sensation SC 500 – 0,35 l/ha	fluopiram, 250 g/l + trifloxistrobin, 250 g/l	<i>Clasterosporium carpophilum</i>	
7.	Score 250 EC – 0,20 l/ha	difenoconazol, 250 g/l	<i>Monilia laxa</i>	
8.	Score 250 EC – 0,25 l/ha			
9.	Score 250 EC – 0,30 l/ha			
10.	Score 250 EC – 0,35 l/ha		<i>Monilia cinerea</i>	
11.	Martor netratat	Stropire cu apă	<i>Coccomyces hiemalis</i>	
12.	Et. Luna Sensation– 0,35 l/ha	fluopiram, 250 g/l + trifloxistrobin, 250 g/l		
13.	Topas 100 EC – 0,35 l/ha	penconazol, 100 g/l		
14.	Topas 100 EC – 0,5 l/ha			

Testările fungicidelor *Topas 100 EC*, *Chorus 50* și *Score250 ES* s-au efectuat la soiul de cireș *Valerii Cicalov*, sensibil la bolile estimate, vârsta 6 ani, schema plantării 5 x 4 m, întreținerea solului – ogor negru. Experiențele au fost montate în a II decadă a lunii aprilie, 2019, amplasarea parcelelor randomizată, variante în 4 repetiții, constituite din 3 pomi, faza butonizare. Au fost efectuate trei tratamente successive, în datele de 18.04.19; 27.04.19 și 30.06.19, tratarea s-a efectuat cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață și seară.

Observațiile fenologice și sondajele de evidență s-au realizat periodic cu stabilirea valorilor eficienței biologice în urma impactului fungicidelor asupra maladiilor cireșului remarcate, conform cerințelor „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova” (Chișinău, 2012) și „Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție și stimulare a creșterii plantelor agricole și silvice în Republica Moldova” (Chișinău, 1997). [9,10,11]. Eficiența biologică s-a calculat după formula:

$$E. b. \% = \frac{I. m. - I. e.}{I. m.} \times 100, \text{ unde:}$$

E. b. – eficiența biologică; I. m. – intensitatea dezvoltării bolii în varianta martor; I. e. – intensitatea dezvoltării bolii în variantele experimentale.

Rezultate și discuții

Monitoringul fitosanitar realizat pe sectorul experimental de cireș, de regulă în variantele martor netratat au evoluat mai avansat antracnoză (*Coccomyces hiemalis* figura 2. A, B), ciuruirea frunzelor (*Clasterosporium carpophilum* figura 2. C) și monilioză (*Monilia laxa*, *Monilia cinerea*, figura 3).



Fig. 2. A, B – cocomicoza pe frunze cu defolieri premature, C – clasterosporioza pe frunze.



Fig. 3. Putregaiul sâmburoaselor provocat de *Monilia laxa* la cireș, pe infloriscențe, fructe imature și coapte.

Concomitent au fost semnalate simptome de maladii asociate cum sunt: apoplexie (*Verticillium albo-atrum*), boala plumbului (*Stereum purpureum*), pătarea inelară necrotică (*Necrotic ring spot virus*), pătarea inelară clorotică (*Chlototic ring spot virus*) și cloroza neinfecțioasă în valori sub pragul economic de afecțiune. Valorile obținute privind testarea eficienței biologice a noilor preparate *Topas 100 EC*, *Chorus 50*, *Score 250 EC*, în calitate de fungicide în combaterea ciupercilor patogene la cireș se reflectă în tabelul 2 stabilite comparativ cu variantele *martor netratat* și *preparatul etalon*.

Tabelul 2. Estimarea eficienței biologice a preparatelor *Chorus* și *Topas* stabilită asupra maladiilor remarcate la cireș, soiul *Valerii Cicalov*, 2019-2020

№	Variantele experienței	Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării bolii, %	Eficiența biologică, %
cocomicoza				
1.	Martor netratat	35,7	18,5	00,0
2.	Et. <i>Luna Sensation</i> – 0,35 l/ha	4,4	2,1	88,6
3.	<i>Chorus</i> - 0,50 kg/ha	5,9	2,7	85,4
4.	<i>Chorus</i> - 0,75 kg/ha	3,7	1,7	90,8
5.	<i>Score</i> - 0,20 l/ha	6,1	2,9	84,3
6.	<i>Score</i> - 0,25 l/ha	4,1	1,8	90,2
7.	<i>Topas</i> - 0,35 l/ha	5,8	2,9	84,3
8.	<i>Topas</i> - 0,50 l/ha	3,1	1,5	91,9
clasterosporioza				
1.	Martor netratat	29,5	15,8	00,0
2.	Et. <i>Luna Sensatio</i> - 0,35 l/ha	4,4	2,3	85,4
3.	<i>Chorus</i> - 0,50 kg/ha	6,2	2,8	82,3
4.	<i>Chorus</i> - 0,75 kg/ha	3,6	1,9	87,9
5.	<i>Score</i> - 0,20 l/ha	5,7	2,8	82,3
6.	<i>Score</i> – 0,25 l/ha	3,9	2,0	87,3
monilioza				
1.	Martor netratat	14,0	12,6	00,0
2.	Et. <i>Luna Sensation</i> – 0,35 l/ha	2,5	1,2	90,5

3.	<i>Chorus</i> - 0,50 kg/ha	3,6	2,2	82,5
4.	<i>Chorus</i> - 0,75 kg/ha	2,9	1,4	88,9
5.	<i>Score</i> - 0,20 l/ha	3,4	1,6	81,3
6.	<i>Score</i> - 0,25 l/ha	2,2	1,0	91,3

Evident, mai avansate au fost valorile provocate de antracnoză 35,7-18,5% urmate de clasterosporioză 29,5-15,8% și monilioză 14,0-12,6%, fapt ce denotă contaminări semnificative pe frunze și fructe cu aplicarea managementului chimic obligatoriu pentru protecția recoltei. În aceeași ordine de idei sunt indicate și rezultatele valorilor eficienței biologice obținute asupra testării fungicidelor noi *Chorus*, *Score* și *Topas*, unde în varianta martor fără tratamente chimice, frecvența atacului de cocomicoză pe frunze, în ultima evidență, a ajuns la 35,7%, iar intensitatea dezvoltării bolii a constituit 18,5%. În variantele tratate, frecvența atacului de cocomicoză a constituit 3,1-5,9% comparativ cu varianta etalon 4,4% (*Luna Sensation*-0,35 l/ha), eficiența biologică asupra cocomicozei a fost foarte avantajoasă în valori de 84,3-91,9%. Combaterea clasterosporiozei și moniliozei a fost stabilită în valori la fel de eficiente biologic comparativ cu varianta martor netratat ce au constituit valori în limitele de 82,3- 87,9%, la nivelul variantei etalon în dependență de doza cantitativă aplicată. Evident că valori mai avansate au elucidat variantele cu doze mai mari ce au constituit eficiențe biologice în valori de la 82,3% până la 91,9% în dependență de specificul și sensibilitatea agenților patogeni tratați cu diverse doze recomandate.

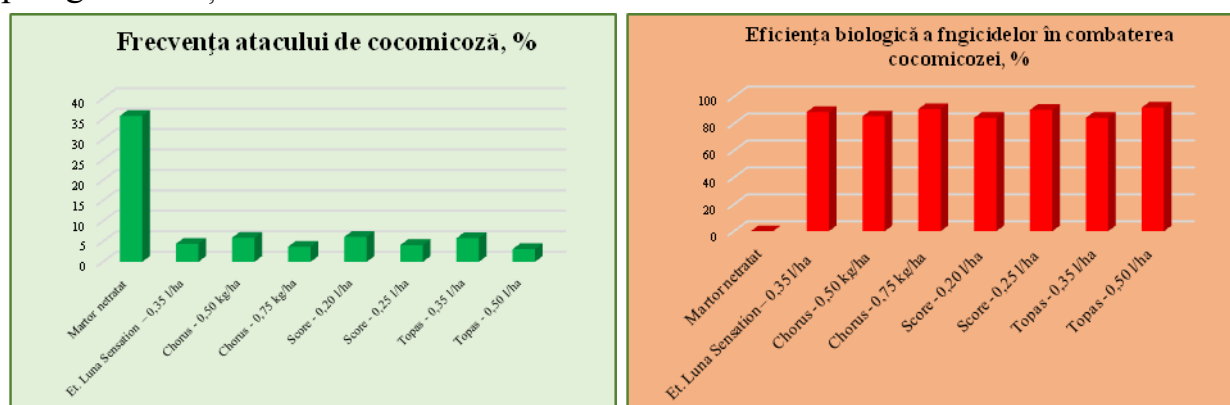


Fig. 4. A – reflectă frecvența de atac comparativă, B – eficiența biologică, comparativ cu martorul netratat.

Rezultatele valorilor obținute în urma cercetării-testării preparatelor menționate au fost stabilite individual pe fiecare agent patogen și maladie declanșată, figura 4 A, B reflectă frecvența atacului de cocomicoză în impact cu tratamentele efectuate cu noile fungicide, comparativ cu martorul netratat și

variante etalon (*Luna sensation* - preparat deja omologat în combaterea acestor maladii la cultura de cireș, în Republica Moldova). Comparativ, eficiența biologică în urma testării este evidentă prin estimarea valorilor în variantele tratate de la 84,3% până la 91,9%, în dependență de doza aplicată, varianta martor netratat a fost contaminată de cocomicoză în valori de 35,7%, afecțiuni semnificative pentru recolta de fructe.

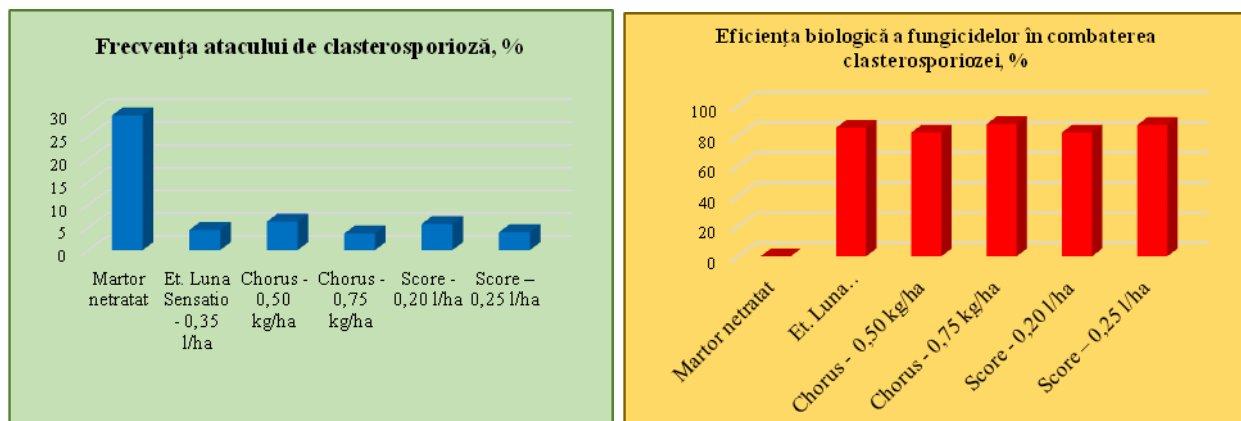


Fig. 5. A – frecvența comparativă de atac cu clasterosporioză, B – eficiența biologică, comparativ cu martorul netratat.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute reflectă o eficiență biologică înaltă a preparatelor testate la cultura de cireș în diverse doze, variante, iar în varianta martor netratat, frecvența de atac și intensitatea maladiilor evaluate de cocomicoză, clasterosporioză și monilioză a fost foarte avansată, cu consecințe grave asupra pomilor de cireș, calității și recoltei de fructe, fapt ce impune în asemenea situații invazive, aplicarea managementului chimic cu fungicide eficiente atât dozelor de aplicare cât și eficienței biologice și economice (Figura 5, 6).

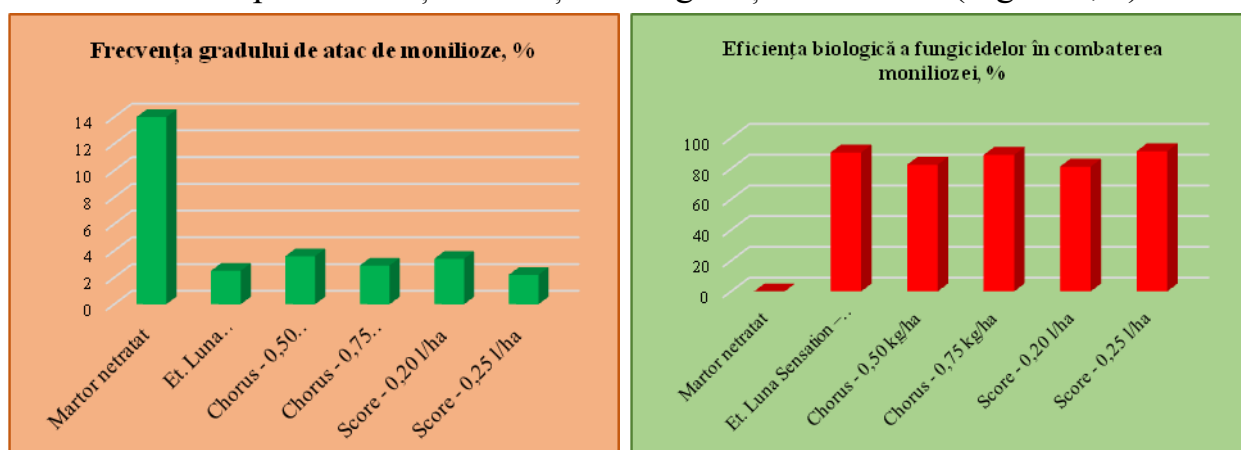


Fig. 6. A – frecvența comparativă de atac cu monilioze B – eficiența biologică, comparativ cu martorul netratat.

Concluzii

1. Rezultatele sondajelor și evidențelor fitosanitare efectuate în plantațiile productive de cireș din zona Centru a Republicii Moldova s-au constatat în anul de cercetare 2019-2020 o componentă etiologică și patografică ale maladiilor cheie cum sunt: antracnoza sau cocomicoza – *Coccomyces hiemalis*, ciuruirea frunzelor sau clasterosporioza – *Clasterosporium carpophilum* și monilioza sau putregaiul fructelor – *Monilia laxa*, fiind un factor limitativ și decisiv în sporirea productivității de fructe în livezile pe rod.

2. Condițiile climaterice instalate în perioada de vegetație în plantațiile productive de cireș ale sectoarelor investigate au fost suficient de favorabile pentru dezvoltarea maladiilor remarcate la cultura de cireș, fapt ce a permis realizarea experiențelor de cercetare-testare în stabilirea eficienței biologice a preparatelor fungicide noi: *Topas 100 EC*, *Chorus 50* și *Score 250 EC*, comparativ cu martorul etalon *Luna Sensation SC 500* și varianta martor netratat.

3. Analiza comparativă a valorilor estimate în aspectul consecutiv al variantelor experienței și dozelor aplicate s-a determinat eficienței biologice a fungicidelor *Topas 100*, *Score 250* și *Chorus* asupra cocomicozei, clasterosporiozei și moniliozei la cireș în valori înalte de la 82,3% până la 91,9% comparativ cu martorul netratat și în valori avantajoase la nivelulul fungicidului etalon *Luna Sensation*, stabilite în perioada declanșării maladiilor remarcate.

4. În baza rezultatelor experimentale obținute, preparatele noi testate: *Topas 100 EC*, *Score 250 EC* și *Chorus 50* au fost recomandate pentru a fi incluse în managementul chimic al plantațiilor de cireș și în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților în calitate de fungicide, în combaterea bolilor, cu stabilirea dozelor de aplicare conform pragului economic de dăunare al indicilor gradului de atac, în 2–3 tratamente în perioada de vegetație.

Bibliografie

1. Bădărău S., Bivol A. *Fitopatologia agricolă*. Chișinău, 2007. p. 301-327.
2. Bădărău S. *Fitopatologia generală* (curs de prelegeri). Chișinău, 2010.
3. Bădărău S. *Fitopatologie: (generală și agricolă)*. Chișinău: Print-Caro, 2012. 592 p.
4. Babuc V. *Pomicultura*. Chișinău. Tipografia Centrală, 2012. p. 320-328.
5. Balan V., Cimpoeș G., Barbăroșie M. *Pomicultura*. Chișinău, 2010.
6. Cimpoeș Gh. *Pomicultura specială*. Editura Colograf-Com, 2002. 336 p.

7. Donică I., Vatamaniuc G., Rapcea M. *Bazele științifice ale tehnologiei intensive de cultivare a cireșului*. Chișinău, Tipografia A.Ș.M., 2007. pp.114-154.
8. Oroian I., Florian V. *Ecologia și protecția ecosistemelor*. București, Inst. Agron. 2006. p.78-89.
9. Oroian I. Florian V., Holonec L. *Atlas de fitopatologie*. București: Ed. Academiei Române. 2006. 628 p.
10. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. Chișinău: F.E.P. Tipo-Centrală, 2002. 290 p.
11. *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. Ch., 1997. 125p.

STUDIUL PARTICULARITĂȚILOR BIOMORFOLOGICE ALE SPECIILOR DIN GENUL *AGASTACHE* GRONOV.

BOGDAN Alina, COLȚUN Maricica

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Rezumat. În lucrare sunt prezentate rezultatele unui studiu, privind particularitățile biomorfologice și conținutul în ulei volatil la 2 specii din genul *Agastache* L., (*Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze și *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze), care se comportă ca plante perene, erbacee din familia Lamiaceae. Au o plasticitate ecologică mare, nu prezintă cerințe deosebite față de factorii pedoclimatici. Sunt cercetate ca plante aromatice și medicinale. Substanța biologic activă din plante este uleiul volatil, solicitat în industria cosmetică, farmaceutică și culinară.

Abstract. The article presents the results of a study on biomorphological features and the content of essential oil of 2 species of the genus *Agastache* L., (*Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze and *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze), which are herbaceous perennials in the family Lamiaceae. They have high ecological plasticity and are not particularly demanding towards the pedoclimatic factors. They have been researched as aromatic and medicinal plants. The biologically active substance in these plants is the essential oil, which is used in the cosmetic, pharmaceutical and food industries.

Introducere

Plantele aromatice au fost utilizate în medicina tradițională încă din cele mai vechi timpuri pentru a trata diverse afecțiuni, în aromaterapie și culinarie datorită prezenței uleiului volatil. Pentru o lungă perioadă de timp, unele specii de plante au fost ignorate, altele cunoscute doar la nivel local. În R. Moldova se cultivă un șir de plante aromatice tradiționale - salvia, menta, levănțica, trandafirul, mărarul etc., concomitent se duc cercetări în vederea lărgirii sortimentului de plante aromatice.

Genul *Agastache* L., nativ din flora spontană a Americii de Nord, se cultivă în Japonia, China și în unele țări din Europa, include 21 specii de plante aromatice și medicinale. Speciile luate în studiu (*Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze și *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze) au fost obținute din semințe recepționate prin schimbul internațional de la Grădina Botanică „Vasile Fati” din Jibou, România. Ambele specii sunt considerate drept surse consacrate de principii active,

cu o deosebită importanță economică, precum obținerea de produse cosmetice, farmaceutice și culinare. În același timp sunt recunoscute drept culturi ornamentale și melifere valoroase [1].

Materiale și metode

Cercetările efectuate cuprind perioada anilor 2019-2020, experiențele fiind montate pe terenul colecției de Plante aromatice a Laboratorului Resurse vegetale. Plantele au fost cultivate pe un teren deschis, în condiții ecologic echilibrate, pe un fon agrotehnic general. Experiențele s-au referit la speciile *Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze și *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze.

Observațiile fenologice au fost efectuate la 25 plante model, o dată la 3 zile pe parcursul întregii perioade de vegetație. Derularea fazelor fenologice ale unei specii depinde în mare măsură de ritmul de dezvoltare sezonier, posibilitatea de a schimba fenoritmă în noile condiții de cultivare [3].

Pe parcursul vegetației s-au efectuat observări asupra reacției plantelor la înghețurile târzii de primavară, rezistenței la temperaturi joase, influența gradului de iluminare, secetă, insuficiența și excesul de precipitații atmosferice, rezistența plantelor la boli și dăunători.

Conținutul de ulei volatil a fost determinat prin metoda de antrenare a herbei cu vapori de apă [6].

Rezultate și discuții

Rezultatele experimentale ale studiului efectuat au dovedit, că specia *Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze - cunoscută sub numele comun de isop uriaș, este o plantă aromatică, care în condițiile R. Moldova dezvoltă o tufă compusă din 4-6 tulpini erecte cu înălțimea de 0,80-1,20 m. Frunzele distanțate, fiecare în formă de lance până aproape triunghiulară cu o lungime de 8 cm și 6 cm lățime. Inflorescența reprezintă un vârf dens de multe flori. Fiecare floare are sepale lungi cu vârfuri violete. Planta este tolerantă la soluri cu umiditate redusă, precum și la variația temperaturilor. În primul an de vegetație, plantele au o dezvoltare lentă, atingând în prima decadă a lunii iulie 5-6 cm înălțime, respectiv nu ating faza generativă. Plantele perene în condițiile pedoclimatice ale anului 2020 au pornit în vegetație la sfârșitul lunii martie. S-a constatat o dezvoltare intensivă a plantelor până în faza de butonizare, care se notează în prima decadă a lunii iunie, când plantele ating înălțimea de 80-90 cm. Tulpinile generative, în număr de 8-10,

dezvoltă până la 12-14 ramuri de ordinul II. Primele flori pe axul central apar la sfârșitul lui iulie. Faza de înflorire în masă se notează peste 7-8 zile, când plantele ating înălțimea de 95-110 cm, care durează 70 zile. Semințele se coc la începutul lunii octombrie și durează 20-25 zile, din cele patru ereme din cenobiu se maturizează 2-3, în rare cazuri 4. La sfârșitul lunii octombrie partea bazală a tulpinilor se lignifică și cad primele 3-4 perechi de frunze. Odată cu sosirea gerurilor, organele supratereestre ale plantelor pier și în această stare intră în iarnă. Plantele de *Agastache urticifolia* parcurg întreg ciclu de vegetație, inclusiv formarea semințelor viabile. Durata perioadei de vegetație a plantelor este de 200-220 zile.

Plantele de *A. urticifolia* acumulează ulei volatil pe parcursul întregii perioade de vegetație, însă cantitatea lui variază în funcție de vârsta plantei și faza de dezvoltare. Conform datelor din literatură, ca rezultat al cercetării dinamicii conținutului de ulei volatil, s-a constatat, că plantele în primul an de dezvoltare, acumulează cea mai mică cantitate de ulei (0,30-0,32%). Începând cu al doilea an, când procesele fiziologice se intensifică, cantitatea de ulei crește (0,45-0,48%). În al treilea an de vegetație, conținutul de ulei volatil în *A. urticifolia* se notează 0,30-0,60% [2].

Investigațiile efectuate mărturisesc, că conținutul de ulei volatil în faza de înflorire în masă la plantele cu vârsta de 2 ani, crescute în colecție, constituie 0,45-0,49 %, respectiv 1,65- 1,70 % în masa absolut uscată.

Agastache foeniculum (Pursh) Kuntze) (Isopul de anason) - numită popular urzică parfumată, este o plantă perenă, erbacee, din familia *Lamiaceae*, originară din America de Nord, care se cultivă ca plantă aromatică, condimentară, ornamentală și meliferă [5].

Are frunzele verzi, lanceolate, cu vârful ascuțit și marginile uniform dințate, cele bazale alungite, iar cele superioare în forma de inimă. Pe partea inferioară a frunzelor este vizibilă o culoare alb-gri, prevăzută cu păr fin și foarte dens. Florile sunt mici, grupate în inflorescențe alungite, de culoare violet sau albastru, roz, alb sau roșu. Florile polenizate produc fructe netede, formă ovală. În Europa este cultivată ca plantă ornamentală și meliferă [4].

În cadrul experiențelor efectuate, plantele perene au pornit în vegetație la sfârșitul lunii martie. În a doua decadă a lunii mai se notează faza de butonizare și se observă o dezvoltare mai rapidă a plantelor, atingând înălțimea de 50-70 cm. Faza început de înflorire se constată la finele lui iunie, când plantele ating 0,80-1,0

m înălțime și durează 15-20 zile. Faza de înflorire în masă s-a înregistrat în perioada 22-26 iulie, care a durat 65-70 zile. În această perioadă, numărul de frunze pe axul central constituie 80-120, lungimea limbului 8-10 cm, lățimea 4,5-6,5 cm. Inflorescențele au o lungime de 7,5-15 cm. Caliciul florii este tubular sau în formă de clopot, drept sau ușor îndoit. Corola este dreaptă sau curbată, pistilul din partea de sus este împărțit în doi lobi subțiri. Florile sunt de culoare roz-violet. Coacerea semințelor începe în a doua decadă a lunii octombrie și durează 15-20 zile. Fructul este cenobiu: un fruct fracționat, format din patru fructe asemănătoare nucilor. Odată cu sosirea gerurilor, organele supratereștre ale plantelor pier și în aceasta stare intră în iarnă.

Plantele de *A. foeniculum* acumulează ulei volatil pe parcursul întregii perioade de vegetație, însă cantitatea lui variază în funcție de vârsta plantei și faza de dezvoltare. Conform datelor din literatură, ca rezultat al cercetării dinamicii conținutului de ulei volatil, s-a constatat, că la plantele de *A. foeniculum* în faza de înflorire constituie 1,5-1,7 % din masa absolut uscată [7].

Investigațiile efectuate, ne demonstrează, că conținutul în ulei volatil la plantele de *A. foeniculum*, vârsta 2 ani, faza de înflorire în masă, constituie 0,38-0,40 % masa verde, respectiv 1,55- 1,60 % în masa absolut uscată. Uleiul volatil este un lichid ușor mobil, incolor sau gălbui, cu un miros plăcut de anason.

Concluzii

- Condițiile pedoclimatice ale R. Moldova sunt favorabile pentru creșterea și dezvoltarea speciilor de *Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze și *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze originare din America de Nord. Ambele specii înfloresc și fructifică începând cu al 2-lea an de vegetație.

- Speciile se deosebesc prin nuanță, miros și înălțime: la *A. urticifolia* florile sunt de culoare mov, au miros de mentă și lămâie și ating înălțimea maximă de 1,20 m, respectiv la *A. foeniculum* florile sunt colorate în nuațe de alb, roz, albastru, au miros de anason și ating înălțimea maximă de 1,45 m.

- Conținutul în ulei volatil este mai ridicat la specia *A. urticifolia*, fiind 1,65-1,70 % în masa absolut uscată, respectiv la *A. foeniculum* – 1,55-1,60 %.

- Ambele specii se recomandă a fi recoltate în faza de înflorire în masă, când conținutul în ulei volatil este maxim.

Cercetarea și valorificarea speciilor *Agastache urticifolia* (Benth.) Kuntze și *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze reprezintă o perspectivă cu importanță esențială, privind lărgirea sortimentului de plante aromatice solicitate în diverse domenii ale economiei naționale.

Cercetările au fost susținute de ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și a macromicrobiotei din Republica Moldova”, 20.80009.7007.22.

Bibliografie

1. Andreea Rausch Brigitte Lotz. *Plante aromatice*. București: ALLFA, 2010. p. 22-24.
2. Бодруг. М.В *Интродукция новых эфирномасличных растений в Молдове*. Кишинев: Штиинца, 1993. с. 144-145.
3. Бейдеман И.Н. *Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ*. Москва: Наука, 1974. - 280 с.
4. Carole Minker. *200 de plante care ne vor binele*. București: Rao, 2015. p.18-19.
5. Crețu Claudius Mircea. *1000 de plante medicinale*. Oradea: Aquila, 2007. p. 29.
6. *Государственная фармакопея СССР*. Москва, 1968. 993 с.
7. Машанов В.И. и др. *Новые эфирномасленные культуры*. Симферополь: Тавриа, 1988. 160 с.

MICROPROPAGAREA SPECIILOR *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L. ȘI *VACCINIUM MACROCARPON* AITON

CHIȚAN Raisa, CUZMINA Elvira

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Rezumat: În articol se descriu condițiile de dezvoltare a vitroculturilor de *Vaccinium vitis-idaea* L. și *Vaccinium macrocarpon* Aiton (Fam. *Ericaceae*) în cultura *in vitro*. Pentru inițiere și microclonare a fost stabilit mediu nutritiv Woody Plant Medium (după Lloyd și McCown), gelificat cu agar pudră și suplinit cu zeatină (0,5 mg/l), pH-ul mediului a fost ajustat la valoarea 5,0. Rizogeneza mai eficientă s-a obținut pe mediu nutritiv WPM gelificat cu agar și suplinit cu acid indolil-butiric (AIB) (0,5 mg/l).

Cuvinte-cheie: cultura *in vitro*, micropropagare, mediu nutritiv, minibutași, rizogeneză.

Introducere

Înmulțirea *in vitro* a plantelor poartă denumirea de *micropropagare*, *micromultiplicare* sau *microînmulțire*, fiind o formă de multiplicare vegetativă, care asigură obținerea unui randament superior, în comparație cu alte procedee practicate până în prezent, în horticultură [4].

Micropropagarea – metodă de înmulțire incomparabil mai eficientă decât metodele convenționale de înmulțire (butășire, diviziunea tufei, marcotaj, altoire), independentă de sezon, deoarece se realizează în condiții controlate de lumină și temperatură, în camere de creștere climatizate. Plantele se află într-un proces de creștere și multiplicare activă indiferent de anotimp, fără să existe timpi morți în procesul de producție [1].

Mediile nutritive sunt elaborate cu un conținut de substanțe necesare dezvoltării plantulelor, important este efectul fiziologic, combinat, al auxinelor și citochininelor, ce alcătuiește balanță hormonală [5]. Mediile nutritive utilizate pentru micropropagarea speciilor *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton. au fost suplinite cu zeatina (citochinină) pentru microclonare și cu acidul beta-indolil-acetic (AIA) și acidul beta-indolil-acetic (AIA) (auxine) pentru rizogeneză.

Citochininele constituie un grup de substanțe cu efect în inducerea diviziunilor celulare. La culturile *in vitro* citochininele servesc în menținerea viabilității celulelor, susținând capacitatea de supraviețuire a țesuturilor inoculate,

favorizând dediferențierea și stimulând multiplicarea celulară [5]. Zeatina este o citochinină deosebit de eficientă, extrasă din endospermul de porumb. Se utilizează într-o gamă variată de aplicații, inclusiv stimularea proliferării de lăstari axilari [1].

Auxinele au un rol esențial în sinteza proteică, alungirea celulelor, stimularea formării de rădăcini *in vitro*, dediferențierea celulelor și stimularea diviziunii cu formare de calus. Auxinele inhibă generarea de lăstari și creșterea lăstarilor. Regulatorii de creștere de tipul auxinelor, natural sau de sinteză execută un rol cert, stimulator, asupra rizogenezei. Auxina naturală sintetizată de către plante este acidul beta-indolil-acetic (AIA). De regulă, acidul beta-indolil-acetic (AIA), se acumulează în nodurile lăstarului, favorizând generarea sistemului rădicular. [4]. Acidul indolil-butiric (AIB) este utilizat frecvent pentru înrădăcinarea *in vitro* a lăstarilor sau fragmentelor de lăstari rezulți în faza de multiplicare [1].

O cultură este considerată ca fiind reușită atunci când explantul, respectiv inoculul crește, celulele lui se multiplică și pot fi operate subculturi; cultura trebuie să se mențină în timp, să răspundă pozitiv tratamentelor de direcționare a proceselor de organogeneză [5].

Materiale și metode de cercetare

Cercetările au fost realizate în Laboratorul de Embriologie și Biotehnologie al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”. Scopul principal al cercetărilor a fost optimizarea tehnologiilor de înmulțire *in vitro* prin stabilirea mediilor de cultură și a balanțelor hormonale adecvate pentru obținerea unor rate de multiplicare optime pentru *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton. În calitate de material biologic au fost utilizate vitroculturi de *V. macrocarpon* Aiton soiul 'Pilgrim' și *V. vitis-idaea* L. soiul 'Grintesegen.'

Merișorul (*Vaccinium vitis-idaea* L.), arbust peren pitic (cu înălțimea 10-40 cm.) din Fam. *Ericaceae*, plantă cu capacități nutriționale deosebite, bogată în antioxidanți, nativ din Europa, Asia și America de Nord, în Europa, specia crește în păduri de conifere, în zone îmlăștinite, montane și submontane. Merișorul crește pe soluri schelete, puternic acide, având cerințe mici față de sol. Tulpina de formă cilindrică și ramificată, frunzele sunt alterne, eliptice, cu margini ușor răsfrânte, sunt lucioase și cu puncte negre pe spate. Florile campanulate de culoarea albă sau roz pal sunt formate din 4 petale. Fructele (0,5-1,0 cm în diametru) sunt sferice, de culoare roșie rubinie. În scopuri medicale se pot colecta atât frunzele cât și fructele. Merișoarele au proprietăți antioxidante, întăresc sistemul imunitar, protejează

organismul împotriva infecțiilor, au proprietăți vasoprotectoare, contribuie la regenerarea celulară, la detoxifiere, previn formarea pietrelor și dezvoltarea bolilor inflamatorii sau tumorale, conțin vitaminele A, B, C și E o serie de minerale și flavonoide. Frunzele conțin taninuri și arbutină, se recoltează toamna, după colectarea fructelor, acestea se usucă la aer, în spații umbrite.

Merișorul (*V. vitis-idaea* L.) se cultivă pe solurile acide, nisipoase, fertilizate cu humus și bine drenate. Plantele au nevoie de fertilizare, primăvara se folosește un produs acid (specific fertilizării), este necesară pastrarea unui nivel constant de umiditate pe timpul sezonului de creștere. Planta este rareori afectată de boli, în plus densitatea plantelor (care formează un covoras) împiedică apariția buruienilor.

Merișorul cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) soi nord-american, este un arbust cu înălțimea circa 20 - 30 cm, cu fructele roșii (pană la 2 cm în diametru), frunzele veșnic verzi și florile de culoare albă sau roz pal. Crește cu dificultate în zonele cu veri caniculare, preferând zonele montane și submontane, areal împădurit și solurile acide, constant umede. Nu tolerează solurile alcaline.

Fructele au multiple beneficii asupra sănătății, un conținut sporit de proteine, conțin Provitamina A, vitamine B₁, B₂, C, (retinol, acid ascorbic, tocoferol, niacina, piridoxina), minerale (potasiu, fosfor, calciu), tanini (substanțe antibacteriene și antimicotice), fibre, flavonoide (substanțe cu efect antioxidant), saponine, fenoli și acizi grași esențiali Omega 3, 6 și 9, uleiuri și zahăruri, sunt energizante, ajută la eliminarea stresului, anxietății și depresiei, oferind sănătate mentală și îmbunătățirea memoriei. Merișorul cranberry se înmulțește în mod natural prin stoloni (tulpini plagiotrope). Fiind o plantă utilizată în scopuri medicinale, nu se recomandă utilizarea fertilizanților și nici tratamente împotriva bolilor și dăunătorilor. Recoltarea fructelor se face manual, pe timp uscat, în septembrie-octombrie, când fructele au culoarea roșu-intens. Productia medie este de 300 - 400 g/planta, ceea ce înseamnă mai mult de 10 tone/ha.

Cultivarea pe scară largă a arbuștilor fructiferi netradiționali, este motivată de importanța alimentară a acestora, datorată conținutului mare de vitamine, săruri minerale, antioxidanți dar și de rezistența unora la temperaturi scăzute precum și capacitatea lor de a valorifica terenuri mai slab productive [2]. Diversificarea sortimentului de arbuști fructiferi cultivați favorizează alimentația echilibrată. Un alt factor important este posibilitatea de a valorifica solurile acide degradate și toleranța merișorului la temperaturi scăzute, boli și dăunători.

Reșind din importanța nutrițională a merișorului, au fost inițiate cercetări privind obținerea materialului săditor, prin metode moderne, care ne permit majorarea randamentului și facilitează eficiența cultivării *in vitro* a materialului săditor obținut – necontaminat, genetic omogen, de calitate înaltă într-un timp relativ scurt.

Cercetările de multiplicare *in vitro* au fost elaborate prin procedee de sterilizare mediilor de cultură, materialului vegetal, pregătirea și testarea mediilor de cultură și menținerea culturii de *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton în condiții *in vitro*. Au fost determinate caracteristicile biometrice, numărul și lungimea lăstarilor proliferați și înălțimea plantulelor.

Rezultate și discuții

Pentru inocularea plantelor de merișor – *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesege') și *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') au fost excizate fragmente de tulpini semilignificate de circa 5-7 cm în lungime. Explantele au fost aseptizate conform metodei elaborate în Laboratorul de Embriologie și Biotehnologie. După aseptizare a urmat modelarea și inocularea minibutașilor în eprubete de sticlă (diametru 2 cm și lungimea 20 cm) acoperite cu dopuri de tifon, prin inserarea în mediu nutritiv agarizat, câte un inocul. Pentru inițierea culturii *in vitro* a fost utilizat mediul Woody Plant Medium (WPM) (după Lloyd și McCown) gelificat cu agar pudră, pH-ul mediului a fost ajustat la valoarea 5,0. Eprubetele cu mediu nutritiv (circa 14 ml) au fost sterilizate prin autoclavare la 120°C timp de 20 minute.

Pentru menținerea explantelor în cultura *in vitro* s-au creat condițiile necesare: fotoperiodismul 16 ore lumină/8 ore obscuritate; temperatura aerului de 23 - 25°C și intensitatea luminii de 2400 - 2500 lucși și umiditatea aerului 70-80%.

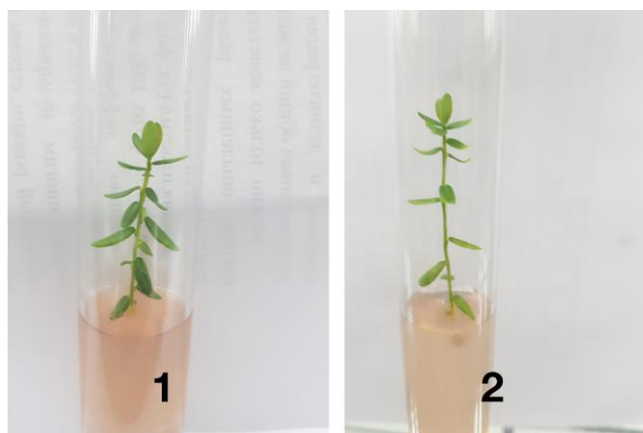


Fig 1. Minibutași de *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesege') (1) și *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') (2)

În urma cercetărilor efectuate am stabilit componența mediilor de cultură favorabile pentru microclonarea soiurilor studiate. Pentru microclonarea plantelor de merișor a fost evidențiat mediu nutritiv WPM, gelificat cu agar și suplinit cu zeatină №1: WPM – 100%, zeatină – 0,5 mg/l, zaharoză – 30 g/l, agar – 5 g/l, pH – 5,0. După o perioadă de incubare în camera de creștere, s-a observat alungirea lăstarilor axilari și apariția noilor lăstari la ambele soiuri studiate. Dar acest mediu a acționat diferit asupra microclonării plantulelor. Majoritatea plantulelor de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') au format doar 3-6 microcloni la un inocul (Fig 2.), microlăstari fiind viguroși, bine dezvoltați, cu lungimea de 8-10 cm., transferați pe medii nutritive rizogene acești minibutași aveau un randament de înrădăcinare de circa 100%.



Fig 2. Procesul de microclonare la *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim')

Plasarea pe mediul de cultură adiționat cu zeatină a minibutașilor de *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesegen') a favorizat inducerea mugurilor laterali pe axul plantulei, ceea ce a condus la o lăstărire multiplă: s-au format circa de 10-12 lăstari per inocul. Acești microcloni erau firavi, subțiri (înălțimea de 3-5 cm) și transferați ulterior pe mediu nutritiv rizogen, aveau un procent de supraviețuire și înrădăcinare de circa 70-80%.

Pentru inițierea și dezvoltarea procesului rizogenetic la minibutașii soiurilor studiate au fost testate două variante de medii lichide: №2: WPM -100% suplimentat cu AIA – 0,2 mg/l, zahăr alimentar 30 g/l, pH 5,0 și №3: WPM -100% adiționat cu AIB 0,5 mg/l, zahăr alimentar 30 g/l, pH 5,0.

Minibutașii de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') au format rădăcini pe ambele medii rizogene lichide (90-100%), în timp ce minibutașii de *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesegen') au avut un randament de înrădăcinarea de circa 50% pe ambele medii rizogene. Procesul de rizogeneză a avut loc în partea bazală a minibutașilor și a fost influențat de temperatura din camera de incubare (la 25°C procesul de formare a rădăcinilor durează 2-3 luni, la circa 30°C – doar o lună). Datorită faptului că la temperatura de circa 30°C pe mediu nutritiv lichid, plantulele au crescut intens în înălțime, iar rădăcinile s-au dezvoltat slab, s-a decis plasarea minibutașilor pe medii nutritive solide, suplinindu-le cu 5,0 g de agar.

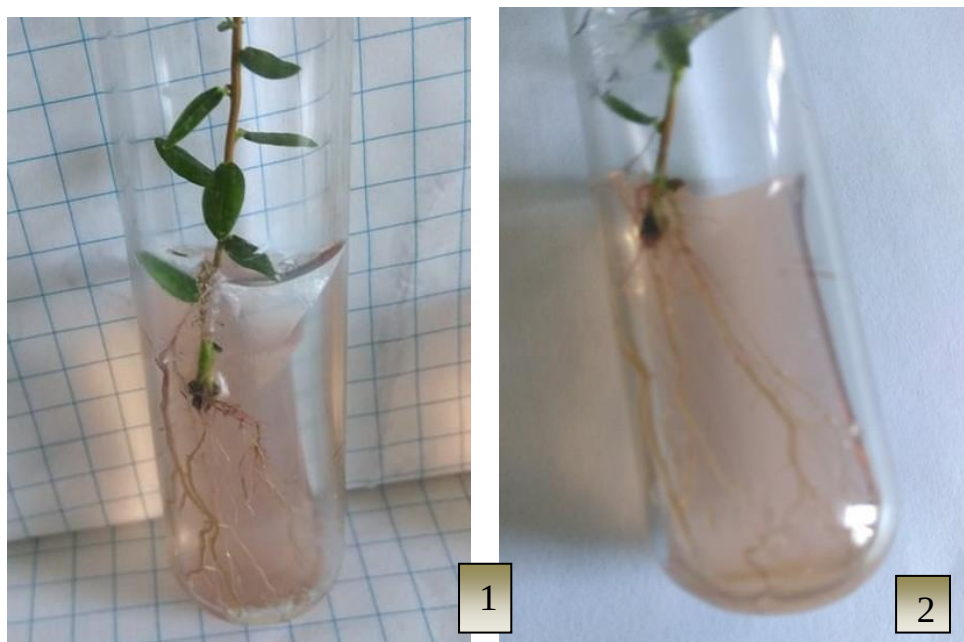


Fig 3. Rizogeneza la *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') (1) și *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesegen') (2)

Pe ambele medii rizogene agarizate (gelificate cu agar) atât minibutașii de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim'), cât și cei de *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesegen') au avut un randament de înrădăcinarea de circa 100%. S-a constatat, că procesul de rizogeneză a parcurs mai intens la minibutașii plasați pe mediu nutritiv WPM gelficat cu agar și suplinat cu AIB (0,5 mg/l), în comparație cu cei plasați pe mediu nutritiv WPM suplinat cu AIA (0,2 mg/l). De asemenea, s-a determinat că dimensiunile optime ale explantului pentru rizogeneză este de 2,0 - 2,5cm.

Așa dar, fiind plasați pe mediu rizogen agarizat, minibutașii de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') în decurs de 2-3 luni ating înălțimea de 12-14

cm, iar minibutașii de *V. vitis-idaea* L (soiul 'Grintesegen') – 10-12 cm, ambele specii reprezentând o plantulă cu frunze mici (diametru 4-5 mm), de culoarea verde intens (Fig 5).

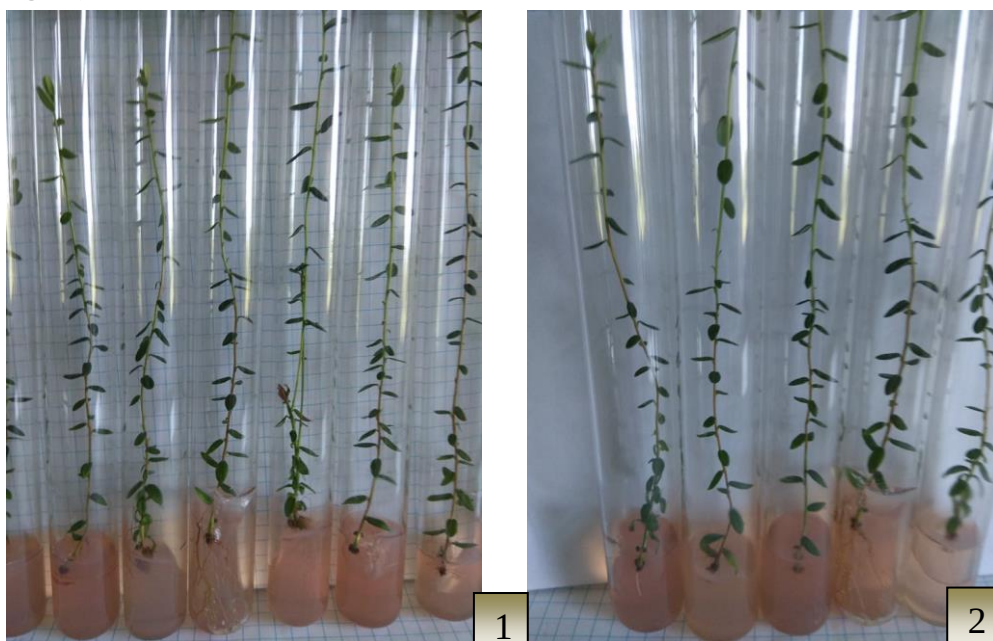


Fig 5. Plantule de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim') (1) și *V. vitis-idaea* L. (soiul 'Grintesegen') (2).

După o perioadă de dezvoltare (2-3 luni) partea apicală și mediană a plantulelor obținute prin cultura *in vitro* este utilizată pentru un nou ciclu de cultură, iar partea bazală (cu rădăcini) este transferată în condiții *ex vitro* pentru aclimatizare.

Cercetările efectuate permit constatarea că soiurile 'Piligrim' și 'Grintesegen' se pretează bine pentru cultura *in vitro*, metodele biotehnologice permit obținerea unor rate mari de multiplicare și pot fi aplicate pentru înmulțirea acestor specii

Concluzii

1. Au fost obținute rezultate privind sporirea microclonării prin proliferarea și dezvoltarea lăstarilor adventivi, favorizată de zeatină (mediu de bază WPM adiționat cu zeatină 0,5 mg/l).

2. S-a constatat, că sistemul radicular al minibutașilor de *Vaccinium macrocarpon* soiul 'Piligrim' și *Vaccinium vitis-idaea* soiul 'Grintesegen' s-a dezvoltat bine pe mediu nutritiv WPM gelificat cu agar și suplinit cu AIB (0,5 mg/l).

3. A fost elaborată tehnologia culturii *in vitro*, selectate medii nutritive pentru soiurile studiate, descrise etapele inițierii, microclonării și rizogenezei pentru obținerea materialului săditor necontaminat, într-o perioadă relativ scurtă de timp.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului: 20.80009.19 „Introducerea și elaborarea tehnologiilor de multiplicare și cultivare prin tehnici convenționale și culturi *in vitro* a speciilor de plante lemnoase noi”.

Bibliografie

1. Clapa Doina, Fira Alexandru, Înmulțirea plantelor prin cultura in vitro, editura Risoprint, Cluj Napoca, 2018, p. 126-129.

2. Alexandru Fira, rez. tezei de doc. «Optimizarea tehnicilor de micropropagare *in vitro* a unor soiuri de arbusti fructiferi si ornamentali», Cluj Napoca, 2013.

3. Fira Alexandru, Liviu Adrian Vescan, 2012, Aspects Regarding the In Vitro culture and Ex Vitro Rooting in Vaccinium macrocarpon cultivar 'Pilgrim', Bulletin USAMV Animal Sciences and Biotechnologies, 69(1-2)/2012, Print ISSN 1843-5262; Electronic ISSN 1843-536X, p. 226-234.

4. Dorina Cachiță-Cosma, Metode in vitro la plantele de cultură /baze teoretice și practice/, București, 1987, p. 26-29.

5. Dorina Cachiță-Cosma, Lenuța Rakosy-Tican, Constantin Deliu, Aurel Ardelean, Tratat de biotehnologie vegetală, Vol.I, Cluj-Napoca, p. 132-135.

6. Trofim M., Ciorchină N., Tabăra M., Pests and diseases of in vitro cultures of blackberry, International Scientific Symposium, Chișinău, 2017, p.116.

7. Ciorchină Nina, Lozinschii Mariana, Cutcovschi-Muștuc Alina, Trofim Mariana, Tabara Maria. Înmulțirea soiurilor de mur fără spini prin vitrocultură. Mater. Conferenței Naționale cu participarea internațională “Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” Bălți, 2019 p. p324-330.

8. Tabara Maria, Ciorchină Nina, Trofim Mariana, Cutcovschi-Muștuc Alina. Micropropagarea soiului de goji ‘Erma’ Conferenței Naționale cu participarea internațională “Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” Bălți, 2019 p. 336-340.

**THE SEASONAL PACE OF DEVELOPMENT OF THE SPECIES
ONOBRYCHIS ARENARIA (KIT.) DC. UNDER THE CONDITIONS OF
THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

CÎRLIG Natalia

“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)

Abstract: Our research was focused on the seasonal pace of development of sand sainfoin (*O. arenaria*) in the collection of the Plant Resources Laboratory. The cycle of vegetative and generative phenological phases of 2- and 4-year-old plants was identified and described, and it demonstrated the adaptability of plants to climatic conditions, being able to produce viable seeds. In the first year, the plants bloom, but do not produce seeds, but already in the second year, they are able to complete the entire annual phenological cycle. At the time when the research was conducted, the vegetative phase of 2-year-old plants lasted 53 days, and the generative ones – 59 days. The 4-year-old plants have shorter vegetative phases – 36 days, and the generative ones – 83 days.

Key words: *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., phenology, vegetative phase, generative phase.

Rezumat : În lucrare este reflectat ritmul sezonier de dezvoltare al sparcetei de nisip (*O. arenaria*) din colecția Laboratorului Resurse Vegetale. Ca rezultat al cercetărilor a fost identificat și descris ciclul fazelor fenologice vegetative și generative prin care trec plantele de 2 și 4 ani, ce demonstrează adaptabilitatea plantelor la condițiile climatice, cu formarea semințelor viabile. În primul an plantele înfloresc dar nu reușesc să formeze semințe, din anul doi trec tot ciclul fazelor fenologice. În perioada efectuării cercetărilor, la plantele de 2 ani fazele vegetative au durat 53 de zile, iar cele generative 59 de zile. La plantele de 4 ani fazele vegetative au durat mai puțin timp – 36 de zile, iar cele generative 83 de zile

Cuvinte cheie: *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., fenologie, faze vegetative, faze generative.

Introduction

Sand sainfoin – *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. is a promising fodder crop in the genus *Onobrychis* Hill. (family Fabaceae Lindl.). There are four sainfoin species in the wild flora of the Republic of Moldova: *O. alba* (Waldst. et Kit.) Desv.; *O. gracilis* Bess.; *O. viciifolia* Scop.; *O. arenaria* (Kit.) DC. [3]. In the wild flora, *O. arenaria* is spread from Europe to the Trans-Baikal region. *O. arenaria* was cultivated for the first time in Ukraine in 1842, by the professors of Kharkov University – Cherneaev V.M. and Gordenco E.S. [9]. Sainfoin is a typical

xerophyte, with high water retention capacity of *leaves*, being able to survive in environments with little water and low temperatures. The strongly developed root system can grow to a depth of 1.5 m in the soil [7, 11]. Depending on the climatic conditions, the fresh mass yield of *O. arenaria* varies from 40 to 50 t/ha, and the fodder is of high quality, containing 13.8-19.2% crude protein [8]. The sand sainfoin has also been researched as a valuable honey plant, being visited by honeybees and various pollinating insects. The amount of honey that can be obtained from a hectare of land planted with *O. arenaria* can reach 225 kg [14]. Many scientists, referring to the term "phenology", consider that it "is generally described as the art of observing the phases of the life cycle or the activity of plants and animals in their temporal appearance during a year" [1, 4, 5]. Linnaeus was the first scientist to explain and realize the connection between phenology and climatic conditions [2], in "Philosophia Botanica", which proves that the interest in phenology arose long ago. In the contemporary literature, phenological stages are treated as groups of seasonal stages, or cycles: the cycle of vegetative stages and the cycle of generative stages [6].

Materials and methods

The research was carried out on the experimental field of the Plant Resources Laboratory of the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute). The research subjects were the plants of the species *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. (sin. *Onobrychis viciifolia* ssp. *arenaria* (KIT) TELL.). in the second and fourth year of life. For a detailed research, the study on the peculiarities of growth and development [13] and the phenological study [12] were carried out throughout the growing season, from the beginning of vegetation to the ripening of seeds. The phenological data were correlated with the data on the meteorological conditions provided by the State Hydrometeorological Service [15]. During the research period (spring - autumn 2020), the climatic conditions varied a lot. The spring of that year was characterized by inhomogeneous thermal regime (the average temperature: +9.6.. + 11°C, the amount of precipitation: 95-245 mm). The summer was hot and basically with little precipitation (the average temperature: +20.7.. + 23.7°C, the amount of precipitation: 80-140 mm). The autumn was abnormally warm and basically with normal amounts of precipitation (the average temperature: +11.6.. + 13.9°C, the amount of precipitation: 85-215 mm). As compared to the previous season, it was characterized by a higher temperatures and annual amount

of precipitation within the norm. The average annual temperature was +10.6.. + 12.6 °C.

Results and discussions

O. arenaria is a long-day, light-loving species. It is a perennial, polycarpic plant that, under favourable climatic conditions, can bloom and form seeds twice during a growing season. Under laboratory conditions, the seeds germinated well, starting with the 3rd day after mounting the experiments (Fig. 1.A). The seeds can be sown directly in open ground, at air temperature of +10 .. + 15°C. The onset of vegetative growth was recorded at the beginning of March, when atmospheric temperatures reached +5 .. + 8°C.

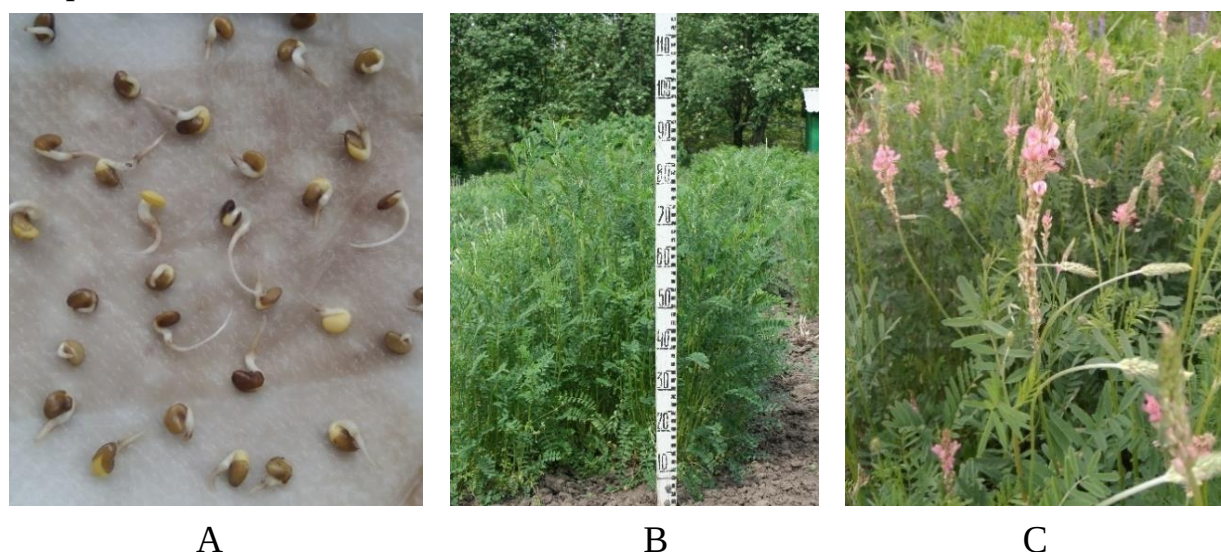


Fig. 1. *O. arenaria*: A – seeds on the 3rd day of germination; B – plants in the stage when flower buds were present, but still enclosed by leaves; C – plants in the flowering stage

In spring, under optimal conditions for development, the plants grew fast, tolerating low temperatures. According to the research conducted by Карацук И. (1978), sand sainfoin can withstand temperatures of -12 °C in spring, and in winter, under a thin layer of snow, it survives at -45..- 48 °C [10]. The aspects of the seasonal pace and the duration of the phenological stages can vary depending on the age of the plants and the climatic conditions. Moreover, in the temperate climate characteristic of the Republic of Moldova, where a year is divided into four seasons, the characteristics of the seasonal paces are the most obvious.

Under the conditions of the Republic of Moldova, starting with the 2nd year of life, *O. arenaria* is able to complete the whole cycle of vegetative and generative stages. In the first year, some specimens bloom but fail to produce seeds. The conducted study has made it possible to describe the vegetative

(beginning of vegetation, leaf development, stem development) and generative stages (budding (Fig. 1. B), flowering (Fig. 1.C), fruit development, seed ripening) of the plants (Tab. 1). In 2-year-old plants, the vegetative stages lasted 53 days (47.3 %), and the generative ones – 59 days (52.7 %). From the beginning of vegetation to the flowering of the plants, 67 days have passed. The period from the beginning of the vegetation to the ripening of the seeds was 103-110 days. The germination capacity of the seeds was 86%.

In 4-year-old plants, the beginning of vegetation was recorded later, in mid-March. The duration of the vegetative stages was 36 days, which constituted 30.3% of the total growing season, and the generative stages – 83 days (69.7%). A non-essential difference regarding the duration of the phenological stages was observed in the stages of stem formation and budding. The flowering stage, both in 2-year-old and 4-year-old plants, under the same climatic conditions, had practically equal length (36-38 days). Thus, it has become obvious that the growth and development of *O. arenaria* plants strongly depends on climatic conditions.

Table 1. The structure of the growing season of *O. arenaria*

Indices	Vegetative stages			Generative stages				
	Beginning of vegetation	Leaf developm ent	Stem formation	Budding	Flowering			Ripeni ng of seeds
					Beginnin g	Full	End	
2-year-old plants								
Date	09.03	18.03	29.04	11.05	19.05	28.05	23.06	01.07
Days	-	10	43	14	36			9
Total, days	53			59				
	112							
%	47,3			52,7				
	100							
4-year-old plants								
Date	17.03	27.03	16.04	13.05	18.05	26.05	20.06	07.07
Days		11	25	27	38			18
Total, days	36			83				
	119							
%	30,3			69,7				
	100							

At the beginning of May, the plants from the collection of the Botanical Garden entered the generative phase, namely the budding stage, which lasted about 14 days. Flowering occurred in acropetal order, from the base of the inflorescence

upwards. The length of the inflorescences was 5-9 cm, and together with the flower stalk, they were about 13-18 cm long. The corolla was pink-purple. After 12-14 days, the development of fruits began at the base of the inflorescences. The fruits were initially green, then gradually became brown. The flowering was staggered and, in an inflorescence, there could be buds and flowers at the same time, and in some specimens – even fruits, at the base of the inflorescence. In the fruit development stage, some plants developed new shoots from the roots, which were smaller, and some of them managed to reach the generative stage, forming smaller inflorescences. The 4-year-old plants bloomed and produced seeds from the new shoots developed during the growing season. Flowering took place by the end of July. The germination capacity of the seeds from the first harvest was 62 %, and from the second harvest – 28 %. The growing season ended in autumn, when temperatures below 0 °C were recorded.

Conclusions

Under the pedo-climatic conditions of the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute), sand sainfoin – *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., starting with the second year of life, is able to complete the whole cycle of vegetative (beginning of vegetation, leaf development, stem development) and generative stages (budding, flowering, fruit development, seed ripening), ending the growing season with the formation of viable seeds. The germination capacity of seeds under laboratory conditions is 62-86 %. In the year of the research, for the 2-year-old plants, the vegetative phases constituted 47.3 %, and the generative ones 52.7 % of the duration of the growing season. From the beginning of vegetation to the flowering of the plants, 67 days have passed. The period from the beginning of the vegetation to the ripening of the seeds lasted 103-110 days. The duration of the vegetative stages in 4-year-old plants was 36 days, which constituted 30.3% of the growing season, and the generative stages – 83 days (69.7 %). The results of the research have shown that *O. arenaria*, in different years of life, produces viable seeds, which are able to germinate under laboratory conditions as well as in open ground.

Bibliography

1. Lieth H. *Purposes of a phenological book*. In: H. Lieth, (ed.) Phenology and seasonality modeling. Berlin, Heidelberg, New York, Springer. 1974. pp. 3-23.

2. Menzel A. *Phenology, its importance to the global change community*. In: Clim. Change, 54. 2002. pp. 379-385.
3. Negru A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Chişinău, Universul, 2007. 391 p.
4. Rathcke B., Lavey E. *Phenological patterns of the terrestrial plants*. In: Ann. Rev. Ecol. Syst., 16. 1985. pp.179-214.
5. Walther G. et al. *Ecological response to recent climate change*. In: Nature, 416. 2002. pp. 389-395.
6. Терентьева Е. *Методы феномониторинга*. Екатеринбург: «УМКД» Федер. агентство по образованию Урал. гос. ун-т им А. М. Горького. 2008, с. 71-78.
7. Балаболин М. *Эспарцет перспективная в Великобритании*. В: Сельское хозяйство за рубежом. 1984. № 5. С. 14–15.
8. Денисов Е., Косачев М., Марс А. *Перспективные бобовые кормовые культуры для сухостепной зоны*. В: Кормопроизводство. №2. 2011. с. 14-16.
9. Карацук И. *Возделывание эспарцета*: (Из опыта Института земледелия центрально-черноземной полосы им. В. В. Докучаева и передовых колхозов Воронежской и других областей). Воронеж: Воронежское областное книгоиздательство. 1951. 108 с.
10. Карацук И. *Эспарцет в Западной Сибири*. Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1978. 79 с.
11. Люшинский В., Прижуков Ф. *Эспарцет*. В: Семеноводство многолетних. Москва: Колос, 1973. с. 87–100.
12. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР*. Москва: Наука, 1975.
13. Новоселов Ю. *Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами*. Москва, РАСХН, 1997. 156 с.
14. Панков Д. *Совершенствование технологии возделывания энтомофильных культур в условиях юга Западной Сибири*: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Бийск, 2015. 362 с.
15. <http://meteo.md/>

The study has been carried out in the framework of the project: 20.80009.5107.02 "Mobilization of Plant Genetic Resources, Plant Breeding and as Forage, Melliferous and Energy Crop in Bioeconomy"

CULTURA *IN VITRO* A PLANTELOR – SURSĂ EFICIENTĂ PENTRU ECONOMIA REPUBLICII MOLDOVA

CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina, CIORCHINĂ Nina, TABĂRA Maria,
ONICA Elisaveta, TROFIM Mariana
Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Rezumat: Biotehnologiile moderne se manifestă azi prin implicații economice și sociale de o însemnătate deosebită, fapt ce determină numeroase țări să depună eforturi financiare considerabile pentru aplicarea lor în scopul soluționării unor probleme legate de agricultură, farmaceutică, medicină, etc. Una din aceste biotehnologii o reprezintă cultura *in vitro* [3, 5].

Rata de multiplicare a plantelor în cultura *in vitro* este mai sporită, de calitate, obținută într-un timp mai scurt.

Abstract: Modern biotechnologies can lead nowadays to economic and social implications of great significance, which causes many countries to make considerable financial efforts to implement them in order to solve problems related to agriculture, pharmaceuticals, medicine etc. Tissue culture is one of these biotechnologies [3, 5].

The multiplication rate of plants in vitro culture is higher, of quality, obtained in a shorter time

Introducere

Lumea vegetală a fost folosită de om de-a lungul mileniilor din care multe specii cu succes sunt utile și astăzi și joacă un rol important în viața lui: alimentație, medicină, agricultură, asanare, agrement, cosmetică etc [2].

Concomitent cu trecerea la relațiile economice de piață, în strategia specifică de dezvoltare a economiei naționale a Republicii Moldova din ultimii ani, a apărut problema lărgirii sortimentului de plante cultivate, prevăzând introducerea și cultivarea noilor specii de plante din flora spontană, astfel contribuind direct la rezolvarea Programului alimentar și de asanarea a populației țării. Condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova sunt favorabile introducerii și cultivării plantelor medicinale, arbuștilor fructiferi netradiționali și, dat fiind nepretențioase la mediului ambiant, pot fi introduse fără mari eforturi în diferite ramuri ale economiei naționale.

Rolul Grădinilor Botanice în implementarea plantelor în practici este indiscutabilă, având scopul principal – evidențierea, colectarea, introducerea, și aplicarea lor. Pe parcursul anilor în Grădina Botanică Națională (Institut)

„Alexandru Ciubotaru” a fost adunat un bogat genofond de plante medicinale și arbuști fructiferi netradiționali. Întru studierea și introducerea pe larg a speciilor valoroase se aplică diferite metode de înmulțire și regenerare, inclusiv și metoda de vitroculturi în scopul obținerii materialului săditor sănătos.

Biotehnologiile moderne bazate pe culturile *in vitro* sunt cu succes utilizate la diferite faze ale procesului de ameliorare a plantelor. Cercetările țesuturilor vegetale cultivate în condiții *in vitro* pe medii artificiale prezintă un domeniu al biologiei care contribuie la rezolvarea cu succes a problemelor teoretice și practice, cum ar fi multiplicarea pe căi netradiționale ale țesuturilor și a diferitor organe ale plantei cu obținerea în termeni restrânși o cantitate necesară de plante [4].

Cultura de țesuturi este cu succes utilizată în obținerea plantelor inițiale perfect sănătoase. Pe parcursul anilor această metodă a devenit o tehnică modernă de multiplicare rapidă a speciilor ce prezintă interes pentru țară. Plantele s-au dovedit a fi potrivite pentru cultura prin metode biotehnologice *in vitro*, iar realizările în această direcție au progresat cu pași rapizi. Ca obiect final al acestor cercetări este multiplicarea și propagarea rapidă a plantelor, obținerea materialului săditor devirozat, crearea genotipurilor de caractere dorite, cu rezistența dorită la boli și la agenții stresogeni fizici și chimici [2].

Materialle și metode de cercetare

Cercetările inițiate pentru micropropagarea plantelor prin cultura *in vitro* se efectuează în Laboratorului de Embriologie și Biotehnologie al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” în cadrul proiectului Programe de stat 2020-2023: “Introducerea și elaborarea tehnologiilor de multiplicare și cultivare prin tehnici convenționale și culturi *in vitro* a speciilor de plante lemnoase noi” 20.80009.7007.19.

Ca obiecte de studiu sunt plantele medicinale, arbuștii fructiferi netradiționali, plantele rare și pe cale de dispariție etc, planta care necesită o multiplicare rapidă.

De la plante-donor cultivate în teren deschis inițial s-au prelevat explante ca: limb foliar și pețiol, meristem apical, meristem apical lateral.

Rezultate și discuții

Succesul inoculării este influențat în mare parte de alegerea explantului, termenul prelevării, mărime, anotimpul, partea plantei etc.

Pentru obținerea unei eficacități înalte de inoculi, care ulterior vor da naștere la plantule este nevoie de parcurgerea mai multor etape. Prima etapă este sterilizarea prealabilă a materialului săditor care constă în înlăturarea microorganismelor de contaminare de la exteriorul explantului. Ca rezultat al cercetărilor s-a determinat concentrația necesară pentru sterilizare, timpul, expoziția în anumiți reagenți sterilizanți.

Conform cercetărilor efectuate pentru toate plantele aflate în studiu au fost testați mai mulți reagenți, însă de bază au fost: Tween-20, KMnO_4 (de diferită concentrație), alcool etilic, diacid (de diferită concentrație).

Explantate au fost dezinfectate cu sterilizantii chimici, după care a fost posibilă inocularea pe mediile nutritive. Inoculii mai efectivi pentru inducerea morfogenezei s-au dovedit a fi meristeme pentru caulogeneză și fragmente de limb foliar, meristeme apicale și laterale, fragmente de lăstari unele părți ale plantei pe medii cu regulatori de creștere de anumite concentrație proliferază procesul calusogenezei.

Pentru însușirea proceselor morfogene ale plantei în cultura *in vitro* mai întâi s-a efectuat selectarea mediilor. Se știe că nu întotdeauna mediile adiționate cu diferiți regulatori de creștere utilizate în dezvoltarea microclonare sunt utile în calusogeneză și pentru dezvoltarea organogenezei. Este necesar de a selecta acele medii care provoacă morfogeneza. Inducerea morfogenezei a fost obținută pe mediile MS 100% suplinite cu regulatori de creștere de diferite concentrații. Atât calitatea cât și cantitatea regulatorilor de creștere și a mediului de cultură influențează privind dezvoltarea proceselor morfogenice [1].

Este necesar de a alege corect și regulatorii de creștere și este important de menționat că, procesele regenerative sunt condiționate de un anumit raport de auxine-citochinine, citochinină-citochinină caracteristice pentru fiecare specie de plante în parte. Mediile utilizate au fost cele solide. Dintre regulatorii de creștere pentru mediul MS 100 % s-a folosit BAP; α ANA, KIN, AIA.

Pentru inducerea organogenezei la toate speciile componența mediului nu s-a schimbat, a rămas MS 100%, însă s-au modificat regulatorii de creștere și cantitatea lor. Pentru o dezvoltare mai eficientă, vitroculturile au fost amplasate într-o încăpăre cu temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$, umiditatea relativă a aerului de 75%, intensitatea luminii de 2500-3000 lucși, fotoperiodismul de 16 ore lumină. Ca explante pentru inducerea organogenetică s-au luat meristeme apicale și laterale, fragmente de lăstari și calus din pasările anterioare.

Micropropagarea plantulelor se realizează prin stabilirea explantelor, creșterea lor inițială *in vitro*, fiind urmat de transferarea lor în seră (în containere), sau în câmp. În timpul cultivării în cultura *in vitro* plantele cresc în condiții speciale. După transferul din *in vitro* ele au nevoie de câteva săptămâni pentru aclimatizare, în scopul de a asigura un număr suficient de plante supraviețuite.

Conservarea plantelor prin metode *in vitro* prezintă un mare interes și capătă amploare în viitor. Avantajele acestei metode sunt numeroase, dar insistăm asupra faptului că pentru inițierea culturii este necesară o singură plantă, o sămânță, un singur explant (apex, meristem, boboc, porțiune din frunză, bulb, tulpină etc.), într-

un singur an, obținem o cantitate necesară de plante pentru comercializare fără a afecta planta –mamă prin recoltarea ei din locul de origine. Deci, micropropagarea plantelor prin cultura *in vitro*, asigură o rată de multiplicare imensă, incomparabilă cu metodele de înmulțire vegetativă.

Prin cultura de meristem se obțin plantele devirozate care se înmulțesc într-un scurt timp pentru obținerea unui număr sporit de plante. Plantele obținute prin multiplicarea *in vitro*, de regulă, sunt mai viguroase, sănătoase, au o creștere mai intensă, un sistem radicular mai bine dezvoltat decât plantele multiplicare prin metodele convenționale. Aceste plante se ramifică mai puternic, ce reprezintă un avantaj și este posibilitatea ulterioară de a fi utilizate cu succes ca planta – mamă, poate fi butășită deoarece este un material vegetal de calitate superioară.

Un avantaj important pentru micropropagare este independența față de sezon și de factorii pedoclimaterici, deoarece procesul de multiplicare se elaborează în condiții controlate de lumină, temperatură, umiditate și substratul necesar pentru obținerea plantelor. Materialul obținut în cultura *in vitro* poate fi menținut și stocat în spații mici, pe etajeră, nu necesită suprafețe mari de teren, poate fi ușor transportat. Plantele devirozate pentru menținerea materialului prin încetinirea metabolismului se permite de conservat pentru o perioadă mai îndelungată de timp și nu necesită transfer pe medii nutritive proaspete.

Concluzii

Metoda culturii *in vitro* în GBNÎ este practică pe larg și e o pârghie sigură în multiplicarea plantelor cu regenerare dificilă.

Tehnologiile elaborate în cadrul laboratorului în perioada 2000-2020 sunt aprobate și implementate prin înființarea plantațiilor industriale cu material săditor de calitate (arbuști fructiferi de perspectivă, plante medicinale, decorative), conservarea și menținerea plantelor rare în Republica Moldova.

Bibliografie

1. Ciorchină N., Cutcovschi-Muștuc A., Trofim M., Cuzmin E. Microclonarea și micropropagarea unor specii ale genului *Actinidia* L. Simpozionului Științific Internațional “Agricultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării 85 ani de la fondarea UASM, 04-06 octombrie 2018, p. 374 -380.
2. Clapa D., Fira A. Înmulțirea plantelor prin culturi *in vitro*. Cluj-Napoca, Editura Risoprint 2018, 205 p. ISBN 978-973-53-2239-7.
3. Perciuleac L., Leșanu M. Biotehnologii vegetale moderne și impactul lor în horticultură, floricultură și farmaceutică. Intellectus 4/2004, pag. 71-75.
4. Rani G., Grover I.S. *In vitro* callus induction and regeneration studies in *Withania somnifera*. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 1999.57: 23-27 p.
5. Ungureanu A. Înmulțirea plantelor prin culturi de țesuturi, București, Cereș, 1994, 121 p.

CONȚINUTUL ELEMENTELOR NUTRITIVE ÎN ORGANELE PLANTELOR DE VIȚĂ-DE-VIE ÎN FUNCȚIE DE APLICAREA SIMULTANĂ A BIOFERTILIZANȚILOR ȘI MICROELEMENTELOR

DAVID Tatiana

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

Rezumat: Acțiunea suspensiei și a metaboliților microorganismelor *Ps. aureofacens*, *Az. chroococcum*, *Ps. fluorescens* au fost studiați și utilizați prin aplicare în sol la plantarea puieților de viță-de-vie, precum și la fertilizarea foliară ulterioară cu jumătate de doză a complexul de microelemente Microcom-V, privind nutriția minerală a viței-de-vie. S-a stabilit că aplicarea suspensiei de microorganisme *Pseudomonas fluorescens* + *Azotobacter chroococcum* împreună cu doza înjumătățită de Microcom-V crește disponibilitatea nutrienților pentru plante, activitatea mai intensă a unor procese metabolice, favorizează îmbunătățirea calității materialului săditor.

Cuvinte cheie: viță-de-vie, nutrienți, Micocom-V, microorganisme

Abstract. The action of the suspension and metabolites of microorganisms *a Ps. aureofacens*, *Az. chroococcum*, *Ps. fluorescens*, used by application in soil when planting grape seedling and foliar, as well as the subsequent half-dose foliar fertilization by complex Microcom-V, on the mineral nutrition of grapes, was studied. It was established that the application of the suspension of microorganisms *Pseudomonas fluorescens* + *Azotobacter chroococcum* together with the dose halved Microcom-V increases the availability of nutrients for plants, the activity of some metabolic processes, promotes improving the quality of planting material.

Keywords: grapes, nutrients, Microcom-V, microorganisms

Introducere

Agricultura este un factor primordial pentru Republica Moldova, iar plantațiile de viță-de-vie ocupă un loc valoros în economia țării noastre. Însă totodată trebuie de menționat faptul că cultivarea pe termen lung a culturilor perene precum este viță-de-vie, duce la epuizarea intensivă a elementelor nutritive din sol, iar în urma tratării cu pesticide și fungicide contra bolilor și vătămătorilor duce la acumularea metalelor grele în sol. În urma acestor acțiuni biomasa microorganismelor în solurile sub plantațiile viticole se reduce considerabil, fapt ce duce la încetinirea absorbției de către plantă a elementelor nutritive disponibile din sol. În rezultatul acestor acțiuni, plantele devin mai vulnerabile în fața agenților patogeni și a condițiilor nefavorabile de mediu, totodată scade calitatea strugurilor și a vinului. Un obiect principal pentru dezvoltarea agriculturii durabile integrată,

este dezvoltarea unor noi tehnologii eficiente din punct de vedere biologic [3, 6, 7, 9].

O nouă abordare pentru valorificarea eficacității plantelor este utilizarea compușilor biologici activi. Scopul principal în direcția dată constă în: crearea biopreparatelor pentru sporirea disponibilității nutrienților pentru plantă și majorarea rezistenței plantelor la factori stresogeni biotici și abiotici. Realizarea acestui scop va permite de a spori productivitatea plantelor și de a reduce încărcătura chimică asupra ecosistemului. O atenție deosebită se acordă preparatelor ce au la baza lor una sau mai multe tulpini bacteriene, deoarece microorganismele au o influență pozitivă asupra plantelor, și în mare măsură au un efect stimulator în procesele metabolice și biochimice din plantă, fapt ce duce la majorarea cantității de roadă, precum și la o creștere a calității acestora [5, 8, 9].

Materiale și metode de cercetare

În calitate de obiecte de studiu au servit butași ai soiului de viță-de-vie Prezentabil, **Biofertilizanti**- bacteriile stimulatorie de creștere a plantelor (PGPB) a tulpinilor *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aureofaciens*, complexul de microelemente Microcom-V. Butașii au fost plantați în vase de plastic cu volumul 11 kg de sol, câte două plante în vas, în 5 repetări. Toate experiențele s-au efectuat pe - **cernoziom carbonatic**- cu folosirea orizontului A, în experiențele din vasele vegetale. În calitate de martor au servit plantele tratate cu apă.

Bacteriile au fost crescute pe mediu nutritiv lichid timp de 24 de ore la temperatura de 27°C cu titru de 10^{10} UFC/ml și aplicate în formă de metaboliți. Pentru a căpăta metaboliții bacterieni, suspensiile concentrate au fost centrifugate la 8 mii rot/min. timp de 20 de minute în scopul precipitării celulelor bacteriene și obținerea produselor metabolice. În sol și organele plantelor au fost determinați următorii indici: conținutul elementelor nutritive N,P,K- după metode clasice de determinare (Плешков, 1968); conținutul de microelemente- metoda spectrometria atomo- absorbică după calcinarea uscată (Ягодин, 1983).

Rezultate și discuții

Plasticitatea pronunțată a culturilor perene oferă posibilitatea de a se adapta la condițiile de creștere, care se schimbă rapid. Pentru realizarea unui potențial genetic de productivitate și rezistență, ele au nevoie de o anumită rezervă de forme accesibile de nutrienți.

În experiențele noastre a fost evidențiată o tendință de micșorare s-au menținere a conținutului de azot și fosfor la nivelul martorului în rădăcini (tab.1) și în frunze (tab. 2). Cele mai multe forme de azot din plantă sunt transformate în compuși de amoniac, care, atunci când reacționează cu acizii organici, formează

amide de asparagină, aminoacizi și glutamină. Azotul amoniacal nu se acumulează în cantități mari în plante. Fosforul joacă un rol important în respirația aerobă și glicoliză. Energia care este eliberată în timpul acestor procese se acumulează sub formă de legături de fosfați și se folosește ulterior pentru a sintetiza o varietate de substanțe [9].

Tabelul 1. Conținutul de elemente nutritive, în rădăcinile butașilor de viță-de-vie, (%) soiul Prezantabil, experiența în Complexul de vegetație

Varianta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Martor	1,77	0,92	1,60
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az.chroocoum</i> , în sol;	1,43	0,80	2,40
Suspensia de <i>Ps fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol + Microcom-V,0,5doza, foliar;	1,29	0,78	2,10
Metaboliții de <i>Ps.aurefascens</i> .+ <i>Az chroocoum</i> .- foliar ;	1,50	0,69	2,20
Metaboliții de <i>Ps. aurefascens</i> .+ <i>Az. chroococum</i> ,foliar+ Microcom –V, 0,5doza, foliar;	1,36	0,80	2,20
DL 0,5	0,8	0,1	0,5

Conținutul de potasiu total a fost mai sporit față de martor în rădăcini în toate variantele fertilizate, în frunze – numai în variantele cu aplicarea foliară a metaboliților bacterieni și a tulpinilor *Az. chroococcum* cu *Ps. aureofascens* și Microcom-V.

Tabelul 2. Conținutul de elemente nutritive (%) în frunzele butașilor de viță-de-vie, soiul Prezantabil, experiența în Complexul de vegetație a.2012

Varianta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Martor	2,48	1,00	1,80
Suspensia de <i>Ps.fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol;	2,52	0,80	1,80
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol + Microcom –V,0,5 doza foliar;	2,45	0,85	1,70
Metaboliții de <i>Ps aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> -foliar;	2,41	1,00	2,00
Metaboliții de <i>Ps. aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> - + Microcom –V,0,5, foliar;	2,35	0,78	1,90
DL 0,5	0,7	1,2	0,4

Potasiu este capabil să influențeze coloizii plasmatici, diluează protoplastul (crește hidrofilitatea acestuia). Potasiul este de asemenea, un catalizator pentru multe procese sintetice: de obicei, catalizează sinteza substanțelor simple moleculare, care promovează formarea de amidon, proteine, zaharoză și grăsimi [4].

Efectul nutriției foliare asupra majorării concentrației de nutrienți în rădăcinile butașilor se datorează faptului că sporește transportul descendent de materie organică spre rădăcini, intensitatea creșterii rădăcinilor și capacitatea de absorbție a acestora.

Rezultatele determinării conținutului microelementelor în organele butașilor în funcție de aplicarea microelementelor și biofertilizanților, ne-a confirmat ipoteza care a fost înaintată de noi la începutul cercetărilor. Adică, conținutul microelementelor Cu, Mn, Zn și Fe în rădăcinile butașilor a fost mai sporit în variantele cu aplicarea suspensiei de *Ps. fluorescens*+ *Az. chroococum* în sol aparte și în combinație cu fertilizarea foliară cu Microcom-V. Fenomen ce mărturisește despre accesibilitatea mai mare a acestor elemente pentru plante datorită rizobacteriilor (tab.3).

Conținutul microelementelor în frunzele butașilor a fost la nivelul conținutului de microelemente din rădăcini, cu excepția Fe. S-a observat tendința de scădere a conținutului de Fe, Cu, Mn în frunze după aplicarea rizobacteriilor, ce se datorează creșterii mai intensive a butașilor.

Tabelul 3. Conținutul microelementelor accesibile în rădăcinile și frunzele butașilor viței-de-vie, mg/kg, masa uscată (complexul de vegetație)

Varianta	Zn	Cu	Fe	Mn
În rădăcini				
Martor	10,66	5,56	873,0 9	34,69
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol;	12,07	6,53	950,3 1	35,83
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol + Microcom- V, 0,5, foliar;	21,34	9,61	962,9 2	36,57
Metaboliți de <i>Ps. aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> -foliar;	13,36	6,36	770,0 4	35,90
Metaboliții de <i>Ps. aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> + Microcom –V,0,5, foliar;	11,15	5,10	640,4 1	36,37
DL 0,5	2,4	1,5	2,5	1,7
În frunze				
Martor	10,93	7,33	90,48	104,7 9
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol;	12,38	4,25	170,3 2	93,57
Suspensia de <i>Ps. fluorescens</i> + <i>Az. chroococum</i> , în sol + Microcom-V,0,5, foliar;	12,70	7,06	71,02	64,93
Metaboliți de <i>Ps. aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> ,foliar;	13,23	4,91	102,4 1	95,79
Metaboliți de <i>Ps. aurefascens</i> + <i>Az. chroococum</i> + Microcom-V, 0,5, foliar;	12,25	9,66	75,13	70,03
DL 0,5	1,4	1,6	2,1	1,3

Efectul nutriției foliare asupra conținutului anumitor elemente nutritive în organele plantelor a fost asociat nu numai cu transportul descendent a lor din frunze, dar și cu intensitatea fotosintezei [2]. Procedul mărește fluxul de substanțe organice în sistemul radicular, sporește respirația, creșterea rădăcinilor, creșterea suprafeței lor. Prin urmare, se mărește cantitatea de substanțe minerale absorbite de plantă.

S-a dovedit că, aplicarea suspensiei sau a metaboliților a două tulpini de microorganisme *Azotobacter chroococcum* + *Pseudomonas fluorescens* în complex cu Microcom-V a sporit accesibilitatea substanțelor nutritive pentru plante. Mai ales în rădăcini a sporit conținutul de fer, în varianta unde a fost utilizate suspensiile microbiene împreună cu Microcom- V.

Aceeași tendință s-a menținut în frunzele plantelor. De aici putem presupune că aplicarea metaboliților sau suspensiilor microbiene în comun cu Microcom-V participă la activizarea unor procese metabolice cheie și promovează sporirea calității materialului săditor [1].

Unul dintre indicatorii statutului mineral a plantelor este coeficientul de absorbție biologică, care este raportul dintre conținutul de element din cenușa plantei și concentrația acesteia în sol sau în rocă. Au fost identificate cinci rânduri de distribuție a plantelor pentru acest indice. Calculele coeficientului de absorbție biologică, au arătat că Zn, care aparține grupului de elemente cu absorbție intensă (> 10), s-a acumulat mai intensiv în rădăcinile butașilor. Însă în frunzele variantelor fertilizate acest indice a fost cu mult mai mic, comparativ cu varianta martor (tab.4).

Tabelul 4. Coeficienții de absorbție biologică a microelementelor de către rădăcinile și frunzele butașilor de viță de vie în complexul vegetativ

Varianta*	Rădăcini				Partea aeriana			
	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn
1.	71,5	1,6	1,4	2,1	8,7	3,9	0,34	7,5
2.	72,0	1,5	1,6	1,9	7,3	10,1	0,61	1,9
3.	40,2	1,4	1,9	0,6	3,8	8,5	0,46	0,7
4.	59,1	1,1	1,4	1,2	5,9	9,5	0,41	5,7
5.	18,6	1,2	1,5	1,2	3,01	5,2	0,48	7,1
6.	22,2	1,4	1,5	2,2	2,5	5,1	0,91	8,2
7.	43,7	1,5	2,2	2,6	2,5	5,9	0,43	6,3
8.	77,2	1,6	1,6	2,5	3,4	8,8	0,48	8,0
9.	12,3	1,2	1,1	1,8	1,8	7,3	0,26	6,9
10.	89,5	1,3	1,0	2,0	7,2	5,3	0,27	5,8

Notă: *1. Martor, 2. Suspensia *Az. chroococcum*, în sol, 3. Suspensia *Ps. fluorescens*, în sol, 4. Suspensia *Az. chroococcum* + *Ps. fluorescens* în sol, 5. Suspensia *Az. chroococcum*, + *Ps. fluorescens* în sol + Microcom V-1 doză, foliar, 6. Suspensia *Az. chroococcum* + *Ps. fluorescens*. + Microcom-V 0,5 foliar, 7. Metaboliți de *Az. chroococcum* foliar, 8. Metaboliți de *Ps. aureofascens*, foliar, 9. Metaboliți de *Az. chroococcum* + *Ps. aureofascens*, foliar, 10. Metaboliți de *Az. chroococcum* + *Ps. aureofascens* + Microcom-V 0,5 foliar.

Coeficientul de absorbție biologică a altor elemente a variat în limitele de la 1-10. Pentru Cu absorbția a fost semnificativ mai mare în frunze decât în rădăcini. Totodată, acest indice a fost mai mare decât la varianta martor. Probabil acest fapt se datorează aderenței mai mari a Cu de către frunze din preparatele care conține acest element, utilizat contra *Plasmopara viticola* [4].

Coeficientul de absorbție biologică a Fe a fost relativ mic, în deosebi în frunze. Însă la inocularea și fertilizarea foliară el a crescut în comparație cu martorul. Pentru Mn sa observat o tendință descendentă a coeficientul de absorbție biologică, sub acțiunea preparatelor microbiene. Datele obținute, au indicat faptul că nu există o acumulare excesivă de nutrienți în plante, cu toate că s-a îmbunătățit capacitate de absorbție, datorită bacterizării rădăcinilor și a fertilizării foliare.

Concluzii

S-a stabilit, că aplicarea suspensiei sau a metaboliților tulpinilor de microorganisme *Ps. fluorescens* + *Az. chroococcum* în comun cu doza înjumătățită de Microcom-V sporește accesibilitatea elementelor nutritive pentru plante, activează unele procese metabolice, promovează sporirea calității materialului săditor. Impactul socio-economic constă în sporirea viabilității plantațiilor viticole, reducerea impactului negativ a surplusului de îngrășăminte asupra mediului înconjurător, sporește calitatea materialului săditor.

Bibliografia

1. David Tatiana, Veliksar Sofia, Lemanova Natalia, Gladei Mihai. Efectul microelementelor și biofertilizanților asupra statusului mineral al viței de vie. Chișinău, Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1, 2019. p. 54- 62. **ISSN:** 1857–064X
2. David Tatiana, Veliksar Sofia, Lemanova Natalia, Gladei Mihai. Efectul microelementelor și biofertilizanților asupra statusului mineral al viței de vie. Chișinău, Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1, 2019. p. 54- 62. **ISSN:** 1857–064X
3. Grighel Gh., Dadu C. Sistem de utilizare a îngrășămintelor în plantațiile viticole. Chișinău, 2013. 373 p. ISBN 978-9975-62-345-2
4. Lăcătuș Radu, Mineralogia și agrochimia solului. Iași, Editura Universității „Al. I. Cuza, 2000. 252 p.
5. Stutz A.V., Nowak J. Endophyte communities of rhizobacteria and the strategies to reate yield enhancing associations with crops. Appl. Soil Ecol.. №15. 2000. p. 183-190.

6. Mrkovački N., & Bjelić D. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and their effect on maize. In: Serbian Ratar. Povrt. 48(2), 2011, p. 305-312.
7. Martínez-Viveros O., Jorquera M. A., Crowley D. E., Gajardo G. and Mora M. L. Mechanisms and practical considerations involved in plant growth promotion by rhizobacteria. In: Journal Soil Sciences Plant Nutr., V.10, № 3, 2010, p. 235-239.
8. Naoko Ohkama-Ohtsu and Jun Wasaki. Recent Progress in Plant Nutrition Research. In: Cross-Talk Between Nutrients, Plant Physiology and Soil Microorganisms. *Plant Cell Physiol*, 51 (8), 2010, p. 125-135.
9. Мишустин Е.Н., Черепков Н.И. Вклад биологического азота в сельское хозяйство СССР. В: Материалы Всесоюзного Баховского коллоквиума. Биологическая фиксация молекулярного азота. Киев: Наукова думка, 1983, с. 7-19.
10. Новикова И.И. Биологические обоснование создания и применение полифункциональных биопрепаратов на основе микробов-антагонистов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. Диссертация.... Доктора биологических наук: 06.01.11. Санкт- Петербург, 2005. 755 с.

EVALUAREA DINAMICII CARACTERILOR DE PRODUCȚIE LA *DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.

JELEZNEAC Tamara, VORNICU Zina

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MECC

Rezumat: Sunt prezentate datele cercetărilor privind dinamica acumulării masei vegetale, calității materiei prime în ontogeneză în perioada butonizare - formare a semințelor pentru stabilirea epocii optime de recoltare la *Dracocephalum moldavica* cu scopul obținerii uleiului volatil și a herbei farmaceutice. S-a stabilit că pentru obținerea uleiului volatil mătăciunea poate fi recoltată în perioada înflorire deplină-formarea semințelor când conținutul este de 0,167-0,234% și producția de materie primă 16-23 t/ha. Pentru materia primă farmaceutică de calitate superioară mătăciunea poate fi recoltată începând cu faza înfloririi solitare și până la post înflorire, când producția de materie primă farmaceutică este de 5-8 t/ha, plantele au aromă plăcută și aspect comercial.

Cuvinte cheie: *Dracocephalum moldavica*, faza fenologică, materie primă, recolta ulei volatil.

Summary: The data of the study of dynamics of biomass accumulation and yield of fresh and dry plants during ontogenesis of the *Dracocephalum moldavica* are shown (from the phase of budding to the seed formation) in order to identify the best harvesting time. As an essential oil aromatic raw material the Moldavian dragonhead sort Aroma-1 is harvested in the period of fading and seed forming. The harvest of raw material makes a 21-23 t/ha. For high quality pharmaceutical raw material, dragonhead can be harvested starting with the solitary flowering phase and until post- flowering, when the production of pharmaceutical raw material is 5-8t/ha, the plants have a pleasant aroma and commercial aspect.

Keywords: Moldavian dragonhead, development phases, the raw material, harvest, essential oil

Introducere

Mătăciunea (*Dracocephalum moldavica* L.) este o plantă aromatică, condimentară și farmaceutică de perspectivă cu acțiune multilaterală, aromă de lămâie, gust deosebit. Substanțele biologice active, precum uleiul volatil, flavonoizii, fenolici și alții determină efectul terapeutic al acestei specii [1,2]. Partea aeriană în dependență de locul localizării - flori, frunze, calicii etc. conține ulei volatil, care variază în limitele 0,12-0,35% în materia proaspătă și 0,37-0,69% în herba absolut uscată. Uleiul volatil este valoros prin conținutul compușilor principali, precum citral, geraniol, nerol, acetat de geraniol etc, suma cărora ajunge

la 80-91% [3,4,]. Ca compuși minori în uleiul volatil se află citronelol, timol, linalool, acetat de linalil, acetat de geranil etc.

Actualmente mătăciunea este tot mai mult solicitat ca materie primă farmaceutică, fiind utilizat ca componentă al ceaiurilor curative și suplimentelor alimentare, îmbogățind efectul terapeutic, aroma și calitățile gustative a lor. Mătăciunea intră în componența ceaiurilor «Finețea naturii», «Calmo plus», «De seaară», «Digesti plus», «Baby ceai» etc, produse în Moldova de compania Doctor Farm.

Calitatea materiei prime și conținutul de ulei volatil depind de faza dezvoltării și perioada de vegetație. Pentru producerea uleiului volatil epoca optimă de recoltare este perioada, când conținutul lui este maximal. Pentru obținerea materiei prime farmaceutice de calitate înaltă mătăciunea trebuie recoltată în faza înfrunzirii maxime și când conținutul de ulei volatil este de peste 0,1% în masa proaspătă[6]. Este solicitată herba cu multe flori, butoni, calicii și cu conținut limitat de tulpini, care sunt în defavoarea calității materiei prime. Pentru aceasta este necesară stabilirea înălțimii optime de taiere a plantelor la recoltare.

Pentru stabilirea epocii optime de recoltare la mătăciune cu scopul obținerii uleiului volatil și a materiei prime farmaceutice au fost motivate cercetările privind dinamica acumulării masei vegetale, uleiului volatil, calității materiei prime (cota organelor valoroase producătoare de ulei volatil în masa totală) în ontogeneză.

Materiale și metode de cercetare

Cercetările s-au efectuat pe lot experimental deschis al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor cu soiul omologat Aroma-1. Mătăciunea a fost semănată în a doua decadă a lunii aprilie cu norma de 6 kg/ha semințe condiționate cu germinația de 75-78%, cu distanța între rânduri 70 cm la o adâncime de 2-3 cm. Prealabil sub semănătură solul a fost fertilizat cu azot N₄₅. Indicii morfologici și de producție au fost determinați în ontogeneză în fazele următoare: butonizare, început de înflorire, înflorire deplină, post înflorire și formarea semințelor. Recoltarea materiei prime s-a efectuat manual, plantele fiind tăiate la nivelul de jos al înfrunzirii. În ziua recoltării se selectau probe de plante pentru determinarea structurii recoltei și a gradului de hidratare a materiei prim, conform metodelor în vigoare [5]. Conținutului de ulei volatil în diferite organe a fost determinat prin metoda de hidrodistilare folosind aparatul Ghinzberg [6]. Conținutul în ulei volatile a fost calculat în materia primă proaspătă și recalculat la masa absolut uscată. Datele experimentale au fost interpretate matematic prin metoda analizei variației după Dospehov.

Rezultate și discuții

Apariția plantulelor s-a semnalat la 8-10 zile după semănat, la a 15-18 zi plantele au răsărit deplin. În decada a doua a lunii mai plantele au format 3-4 perechi de frunze adevărate, spre sfârșitul lunii 5-6 perechi de frunze, în a doua jumătate a lunii iulie s-au format lăstari de 8-10 cm lungime. Spre sfârșitul lunii iulie s-a atestat faza butonizării, la mijlocul lui iulie – începutului înfloririi. Perioada de înflorire la mătăciune este îndelungată și durează peste 30 zile. Pe plantă în același timp persistă butoni florali, flori înflorite și trecute, calicii. În a doua jumătate a lunii iulie - început lui august plantele au trecut fazele de înflorire totală și post înflorire, când 50%, apoi 70-80% din plante deja au înflorit. Către 8-10 august pe 20-30% lungime a inflorescenței s-au format semințe, care peste 10-15 zile au atins faza coacerii.

Perioada de vegetație pentru obținerea materiei prime aromatice a constituit 93-98 zile, pentru obținerea semințelor 114-116 zile.

Condițiile pedoclimatice în anul cercetării au fost favorabile pentru creșterea acestei specii. Densitatea plantelor a fost de 62-64 unități/m². Mătăciunea manifestă o creștere apicală continuă toată perioada de vegetație până la maturizarea semințelor. În faza îmbobocirii plantele aveau înălțimea de 59 cm, având o umiditate de 74,5%, posterior către maturizarea semințelor plantele s-au alungit până la 79 cm și au pierdut din umiditate deshidratându-se până la 70,8% umiditate la post înflorire și 65,3% la formarea semințelor.

Lungimea părții înfrunzite variază de la 49 cm până la 62 cm, atestând valori maxime la înflorire deplină a plantelor. Partea bazală a tulpinilor, lipsite de frunze, crește de la 8 cm la butonizare până la 29 cm la formarea semințelor (Tabelul 1).

Tabelul 1. Indicii de creștere și dezvoltare în funcție de epoca de recoltare la *Dracocephalum moldavica* L.

Faza de dezvoltare	Densitatea, plante/m ²	Talía plantelor, cm		Gradul de înfrunzire*, %	Grad de hidratare, %
		totală	părții înfrunzite		
Butonizare	64	59	51	64,7	74,50
Înflorire 10%	62	67	56	67,3	72,26
Înflorire deplină	66	78	62	75,3	72,24
Post înflorire	62	79	53	75,1	70,80
Formarea semințelor	63	80	49	68,3	65,30

*Masa frunzelor și organelor producătoare de ulei volatil, raportate la masa totală a plantei

Pentru obținerea uleiului volatil și herba farmaceutică este necesar ca materia primă să aibă un conținut maximal de frunze, butoni florali, flori, calicii – organe producătoare de substanțe biologice active (SBA).

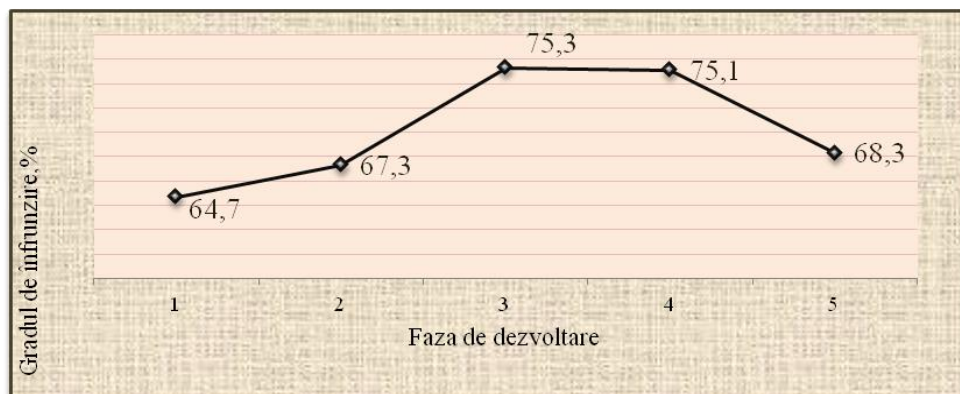


Fig. 1. Gradul de înfrunzire la *Dracocephalum moldavica*, în ontogeneză %. Fazele de dezvoltare: 1-butonizare, 2- început de înflorire, 3-înflorire deplină, 4- post înflorire.

Cota organelor producătoare de SBA în perioada butonizării este de 65%, apoi crește până la 75% în fazele de înflorire și la formarea semințelor din cauza căderii frunzelor din partea bazală scade până la 68% (fig. 1).

Producția de materie primă proaspătă în perioada butonizare - înflorire solitară a constituit 12,8-14,2 t/ha, la înflorire deplină a atins valori maxime de 23 t/ha, apoi a scăzut treptat la 21,2 t/ha la post înflorire și 16 t/ha la formarea semințelor. Astfel în perioada înflorire totală-post înflorire recolta este maximală de 21-23 t/ha și ea conține 15,9-17,3 t/ha organe valoroase producătoare de ulei volatil, cea ce este cu 92-108% mai mult decât la butonizare – 8,3 t/ha (fig. 2).

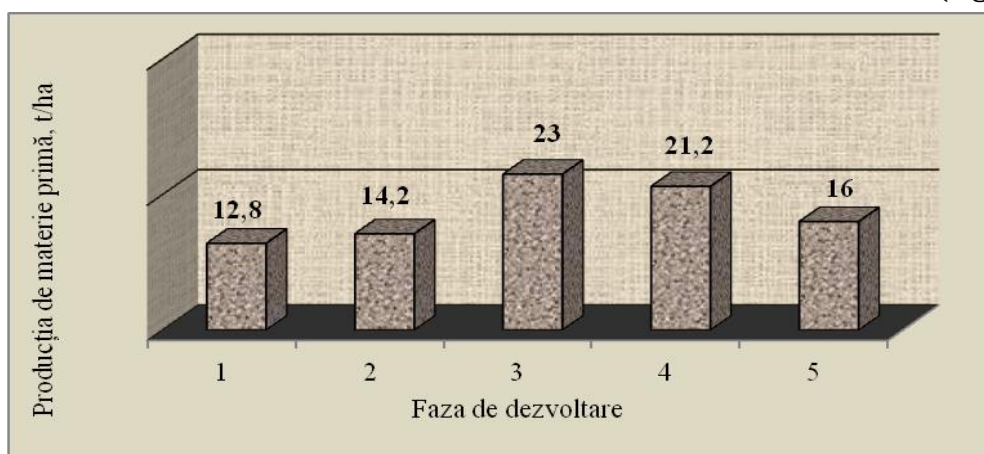


Fig. 2. Producția de materie primă la *Dracocephalum moldavica* în ontogeneză, t/ha. Fazele de dezvoltare: 1-butonizare, 2- început de înflorire, 3-înflorire deplină, 4- post înflorire

Conținutul în ulei volatil a fost determinat în ontogeneză în proba medie, etajat în jumătatea apicală și bazală a plantelor, în organele valoroase (flori, butoni, frunze, calicii) și în tulpini. S-a constatat că conținutul de ulei volatil în masa proaspătă este în creștere 0,123-.234% și 0,500-0,607% în masa absolut uscată (Fig. 3).

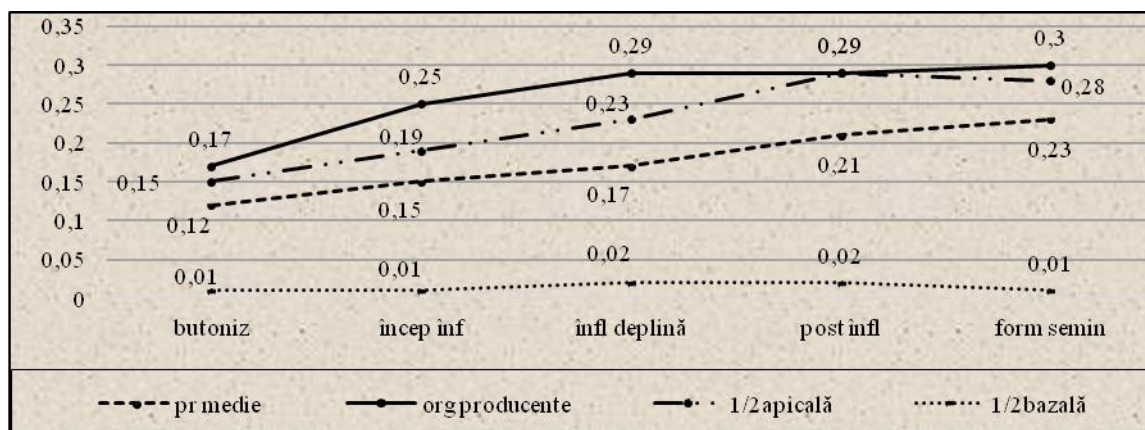


Fig. 3. Conținutul de ulei volatil în diferite organe la *Dracocephalum moldavica* în ontogeneză, %.

În jumătatea apicală în toate fazele conținutul este mult mai ridicat decât în proba medie, diferența maximală de 40% fiind în faza înfloririi depline. În jumătatea apicală a plantelor masa tulpinilor este foarte mică, de aceea conținutul de ulei volatil în jumătatea apicală (0,145-0.279%) și în organele producătoare de ulei volatil (0.167-0.301%) diferă neesențial - cu 9-12%. În organele producătoare de ulei volatil conținutul lui este de 0,167-0,301%, recalculează la masa proaspătă și 0,848-0,939% la masa absolut uscată. În jumătatea bazală a plantelor în toate fazele studiate conținutul a fost foarte scăzut (0,011-0,022%). Tulpinile practic nu conțin ulei volatil. Aceasta indică, că înălțimea tăierii plantelor poate fi mărită până la 20-25cm fără pierdere a masei organelor valoroase, spre îmbunătățirea calității materiei prime și micșorării cheltuielilor

În perioada de dezvoltare a mătăciunii suma compușilor principali, care determină aroma și calitatea uleiului volatil (cital+geraniol+citranelol+acetat de geranil) este de 85-91%. După butonizare conținutul de cital și citranelol, care ușor se evaporă, se oxidează și dispar se micșorează iar de geraniol și acetat de geranil se mărește, ceea ce asigură păstrarea mai îndelungată în timp a aromei și a calităților gustative a materiei prime. Pentru obținerea uleiului volatil mătăciunea

poate fi recoltată în perioada înflorire deplină-formarea semințelor când conținutul este de 0,167-0,234% și uleiul are un miros persistent plăcut.

Rămâne de văzut care ar fi perioada optimă de recoltare a mătăciunei pentru materia primă farmaceutică. Pentru aceasta se solicită plante cu un grad sporit de inflorescențe și frunze, care determină aspectul și calitățile aromatice și gustative al herbei, cu conținut de ulei volatil de peste 0,1% în masa proaspătă. Gradul de înfrunzire este maximal în perioada înflorire deplină – post înflorire de 75%. Conținutul de ulei volatil deja la butonizare atinge 0,123% și în fazele posterioare este în creștere. Astfel începând cu această fază mătăciunea poate fi recoltată pentru herba farmaceutică, însă recoltarea la butonizare aduce la un deficit semnificativ al materiei prime proaspete - 4,6t/ha contra la 21-23t/ha la înflorire.

Producția de herba farmaceutica uscată la 13% umiditate este de 5 t/ha la butonizare, 7-8 t/ha în fazele de înflorire, cea ce este cu 41- 63% mai mult și 4,6t/ha la formarea semințelor (fig. 4).

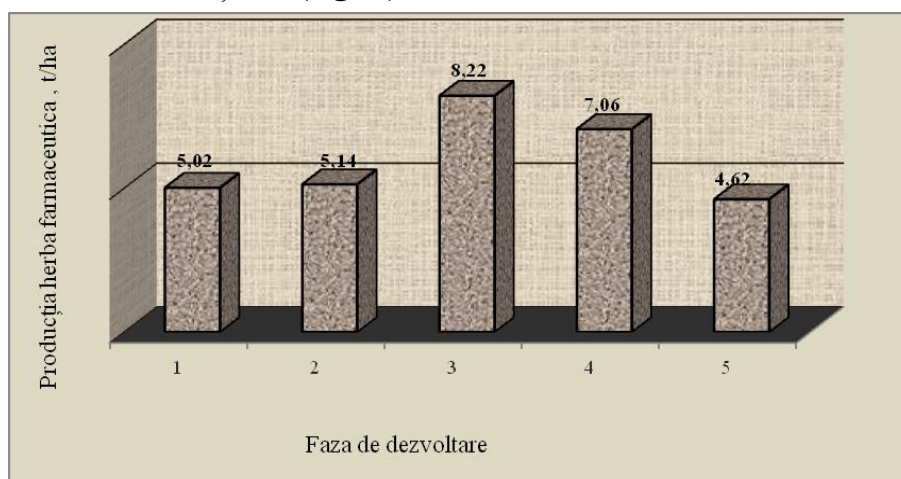


Fig. 4. Producția de herba farmaceutica la *Dracocephalum moldavica* în ontogeneză, t/ha. Fazele de dezvoltare: 1-butonizare, 2- început de înflorire, 3- înflorire deplină, 4- post înflorire.

Mătăciunea realizează valori maxime la producția de herba farmaceutica fiind recoltată în perioada înflorire deplină-post înflorire când plantele au aromă plăcută sunt bine înfrunzite ce pozitiv influențează aspectul ei comercial.

Concluzii

1. Perioada de vegetație la *Dracocephalum moldavica* soiului Aroma-1 în condițiile Republicii Moldova pentru obținerea materiei prime aromatice și farmaceutice este de 93-98 zile, pentru obținerea semințelor 114-116 zile.

2. Producția de materie primă este de 13-23 t/ha, cea maximală fiind la înflorire deplină.

3. Conținutul de ulei volatil în masa proaspătă constituie 0,123-0,234%, realizând valori maxime la formarea semințelor. În jumătatea apicală a plantelor cota tulpinilor este foarte mică, de aceea conținutul de ulei volatil (0,145-0,279%) diferă neesențial (cu 9-12%) cu cel din organele producătoare (0,167-0,301%). În jumătatea bazală în toate fazele studiate conținutul este foarte scăzut (0,011-0,022%), aceasta indică, că înălțimea tăierii plantelor poate fi mărită până la 20-35cm fără pierdere a masei organelor valoroase și spre îmbunătățirea calității materiei prime.

4. Pentru obținerea uleiului volatil mătăciunea poate fi recoltată în perioada înflorire deplină-formarea semințelor când conținutul lui este de 0,167-0,234%.

5. Pentru materia primă farmaceutică de calitate superioară mătăciunea poate fi recoltată eşalonat începând cu faza înfloririi solitare și până la post înflorire, când gradul de înfrunzire este de 70-75%, conținutul de ulei volatil depășește 0,1%, și producția de materie primă farmaceutică 5-8 t/ha, plantele au aspect comercial și aromă plăcută.

Bibliografie

1. Muntean L.S. Cultura plantelor medicinale si aromatice. Cluj-Napoca: Dacia, 1996. 252 p.

2. Verzea M. *Dracocephalum moldavica* L. - mătăciune. // Tratat de plante medicinale si aromatice cultivate.Vol.1.București: Ed. Ac.R.S.Rom.,1986. P. 254-260.

3. Teleuța A., Colțun M. et. al. Plante medicinale. Chișinău: Litera Internațională, 2008. 336 p.

4. Мустьяцэ Г.И. Возделывание ароматических растений. Кишинев: Штиинца, 1988. 197 с.

5. Farmacopeea Română. Ed.X. București: Ed.Editura medicală,1993. 1315p.

6. Гинзберг, А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносох М: Хим.- фарм. промышленность, 1932. - № 8-9. - С. 326-339.

ANALIZA REACȚIEI DESCENDENȚILOR PLANTELOR DE TOMATE INFECTATE CU VIRUSURI LA ACȚIUNEA STRESULUI TERMIC ȘI HIDRIC

MĂRÎI L., SMEREA S., CHITROSAN L., URSACHI O.

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, R. Moldova

Rezumat: Evaluarea parametrilor biomorfologici ai radiculelor tomatelor descendente de la plante infectate cu Virusul aspermiei tomatelor sau Virusul mozaicului tutunului a constatat diferențe semnificative multiple comparativ cu cele de la plantele sănătoase, la germinare în condiții optime, de temperatură ridicată sau deficit hidric. Analiza varianței a stabilit o influență semnificativă a factorilor *genotip*, *stres termic* și *virus* în variația lungimii radiclei. Stresul termic și hidric au contribuit la modificarea diferențiată a valorilor indicilor de rezistență la stres la descendenții plantelor infectate cu VAT sau VMT în funcție de genotip, exprimând reacții atât de diminuare a indicilor rezistenței, cât și de creștere.

Abstract: Evaluation of biomorphological parameters of tomato' roots descended from plants infected with Tomato Aspermy Virus or Tobacco Mosaic Virus found multiple significant differences compared to those from healthy plants, at optimal germination, high temperatures or water deficit. Variance Analysis established a significant influences the factors genotype, heat stress and virus in the variation of root length. Thermal and water stress contributed to the differentiated changes in the values of stress resistance indices in the offspring of plants infected with TAV or TMV depending on the genotype, expressing reactions of both decrease and increase in resistance indices.

Introducere

În ultima perioada tot mai frecvent în editorialele științifice apar relatări a unor studii care relevă unele aspecte complementare ale relației dintre plante și virusuri. Aceste lucrări, modifică ușor realitatea cunoscută de noi despre relațiile de parazitism absolut dintre plante și virusuri, și susțin ideea manifestării unei relații de mutualism. Bineînțeles că nu poate fi combătută axioma despre plasarea virusurilor ca patogeni intracelulari obligatorii, care folosesc sistemul de replicare a plantelor și nu pot trăi în afara gazdei. Cu toate acestea, datele publicate [Davis et al.,2015; Xu et al.,2008] ne vorbesc de anumite performanțe ale plantelor la acțiunea factorilor de stres abiotic în cazul prezenței virusurilor în gazdă.

Mecanismele se par a fi clare la prima vedere. Virusurile modifică în diferită măsură balansul hormonal, chimic al plantei, iar aceste se par a corela pozitiv cu o adaptabilitate mai bună la stresul abiotic.

În același timp, prezintă interes și faptul că, la descendenții plantelor infectate cu virusuri, au fost atestate schimbări semnificative ale profilului metabolic, precum și modificarea rezistenței la diverși factori [Bilichak et al., 2012; Luna et al., 2012]. Sunt cunoscute și acțiuni în care factorul abiotic a determinat rezistență la factorii biotici în plan transgenerațional [Slaughter et al., 2012].

Material și metode de cercetare

În studiu au fost incluși descendenții generației a patra de la plantele infectate cu Virusul Aspermiei Tomatelor (VAT) sau Virusul Mozaicului Tutunului (VMT) a 5 genotipuri de tomate: *S. pimpinellifolium* (SP), Craigella TM2 (Tm-2²/Tm-2²), Craigella TM1 (Tm-1/Tm-1), Rufina (Tm-1/Tm-2²) – 2 populații numerotate convențional 88 și 73 și soiul Elvira. Semințele obținute de la plantele neinfectate au constituit varianta martor. Semințele variantelor experimentale (martor, VAT și VMT) au fost libere de infecție virală.

Determinarea termorezistenței s-a efectuat în baza creșterii diferențiate a radiclei la acțiune cu temperatură ridicată (42⁰ C, timp de 6 ore) și condiții optime conform metodei descrise [Ивакин, 1979]. Lungimea radiclei a fost măsurată la 72 ore de la imersarea în apă, înainte de expoziția la stres, și după stres, la 48 ore menținute în condiții optime. Intensitatea creșterii radiclei a fost exprimată ca raportul lungimilor dintre 2 măsurări. Rezistența reprezintă raportul valorilor intensității creșterii în condiții de stres și optim. Evaluarea rezistenței la stres hidric s-a efectuat în baza recomandărilor metodice [Гончарова, 1981]. Semințele au germinat în condiții optime. După 72 ore de germinare, o parte din semințe sunt imersate în soluție de zaharoză de 6,5 %, iar o parte se mențin în condiții optime.

Prelucrarea statistică a datelor a fost efectuată cu ajutorul pachetului de programe Statgraphics Plus 5.0. Diagramele distribuției valorilor medii, calculele indicilor intensității creșterii și rezistența la temperatură ridicată au fost realizate prin intermediul aplicației Excel.

Rezultate și discuții

Stres termic. Analizele unor parametri biomorfologici ai semințelor germinate în condiții optime, la 72 ore de la imersare în apă, au stabilit că, în cazul în care semințele au provenit de la plante infectate cu VAT sau VMT, acestea au exprimat indici superiori lotului de semințe obținut de la plante sănătoase după rata de

germinare și lungimea radiclei, practic pentru toate variantele a 4 genotipuri incluse în studiu (Fig.1). Astfel, după rata de germinare (RG) cele mai mici diferențe au fost stabilite pentru forma spontană *S. pimpinellifolium*, 83% martor față de 97 și 98% variantele VAT și VMT, sau valori diferențiate pentru genotipurile Rufina, Craigella TM2 și Craigella TM1 – 20, 38 și 75 % respectiv, pentru martor, și valori mult mai mari pentru descendenții de la plantele infectate cu virus, 34–96%, în funcție de variantă (Fig.1, histograma, scara din stânga). Totodată, la 128 ore de la umectare, rata de germinare pentru toate variantele ale tuturor genotipurilor, se apropie de 99 %.

Evaluarea lungimii radiclei (LR) la 72 ore de la imersare în condiții optime, a permis să stabilim că, *S. pimpinellifolium* a exprimat cele mai mari diferențe între variantele martor și descendenții VAT sau VMT (0,66, 1,69 și 1,26 cm, respectiv), comparativ cu restul genotipurilor, pentru care diferențele au fost mai mici, dar statistic semnificative pentru toate cazurile analizate, la nivel de 99,99 % (fig.1, graficul, scara din dreapta). De asemenea constatăm că, devierea standard în variantele VAT și VMT a indicat valori mai mari comparativ cu martorul, ceea ce indică asupra unei distribuții mai largi a lungimii radiclei la etapa inițială de creștere.

Variația lungimii radiclei în dinamică, pentru variantele expuse șocului termic și cele menținute în condiții optime, determină intensitatea creșterii ei. Indicele comparativ al raportului intensității creșterii radiclei între 2 măsurări în condiții de stres și optim, stă la baza determinării rezistenței la stres. Genotipurile Rufina, TM2 și TM1 au exprimat valori mai mari pentru indicele intensității creșterii radiclei decât forma spontană (de 2–4 ori), iar variantele provenite de la plante infectate, frecvent, au indicat valori mai mari decât cele de la plante sănătoase fiind menținute în condiții optime, și totodată, valori mai mici sau similare martorului fiind expuse stresului termic.

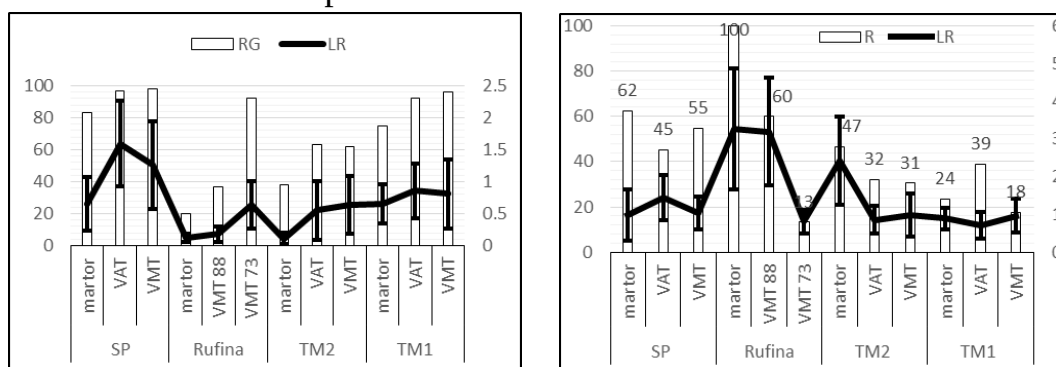


Fig. 1. Rata germinării (%) și Lungimea radiclei – LR (cm) la 72 ore de la

imersare în condiții optime, $X \pm S_x$

Fig. 2. Rezistența la stres termic (%)
și Lungimea radiclei LR –(cm) după

stres termic, $\bar{X} \pm S_x$

Valorile indicilor rezistenței, care ar corela cu o adaptabilitate mai bună la condițiile de stres, în majoritatea cazurilor au fost inferioare martorului la descendenții proveniți de la plantele infectate. În medie, per genotip, cele mai mari valori ale indicilor rezistenței au fost atestate pentru genotipul SP, pentru care variantele VAT și VMT au exprimat 45 și 55 %, comparativ cu martorul – 62 %. În același timp, constatăm că, varianta TM1-VAT a exprimat valori mai mari ai rezistenței (R) la stres, atât față de varianta martor, cât și varianta TM1-VMT (Fig. 2).

Este cunoscut faptul că, manifestarea caracterelor este rezultanta interacțiunii factorilor genetici și cei de mediu. Analiza varianței a stabilit o contribuție semnificativă a factorilor *genotip*, *stres termic* și *virus* în variația lungimii radiclei la tomate, contribuția cea mai mare revenind pe seama stresului termic (33,9%) (Tabelul 1).

Tabelul 1. Analiza varianței pentru lungimea radiclei

<i>Sursa variației</i>	<i>Suma pătratelor</i>	<i>GL</i>	<i>Media pătratică</i>	<i>F-test</i>	<i>P</i>	<i>Contribuția factorului, %</i>
<i>Genotip</i>	355,065	3	118,355	86,40	0,0000	9,5
<i>Stres termic</i>	1270,6	1	1270,6	927,56	0,0000	33,9
<i>Virus</i>	45,3016	2	22,6508	16,54	0,0000	1,2
Rezidual	2073,94	1514	1,36984			
Total	3744,18	1520				

Stres hidric. În mod similar ca și în cazul stresului termic, capacitatea de creștere a radiclei în condiții de stres hidric, depinde atât de genotip, cât și de varianta de la care provin semințele – de la plante sănătoase sau infectate cu VAT sau VMT. Pentru toate genotipurile analizate au fost stabilite diferențe multiple între variantele martor și VAT sau/și VMT, fie în condiții optime sau/și cele de stres hidric (Fig.3). Astfel, pentru genotipul Elvira, variantele provenite de la plante sănătoase au indicat o lungime a radiclei semnificativ mai mare față de cele de la plantele infectate cu virus, atât în condiții optime, cât și în condiții de stres hidric. În contrast, variantele VAT și VMT ale genotipului SP, au indicat valori medii mai mari sau lipsa diferențelor față de martor, atât în condiții optime, cât și la stres. De asemenea, în condiții optime variantele TM1-VMT și TM2-VMT au format radicule mai lungi comparativ cu martorul și varianta cu VAT, iar varianta TM1-VAT valori semnificativ mai mici față de martor. Pentru aceleași variante

expuse șocului hidric, diferențe semnificative au fost atestate doar în cazul genotipului TM2-VMT, valori mai mici (fig. 3).

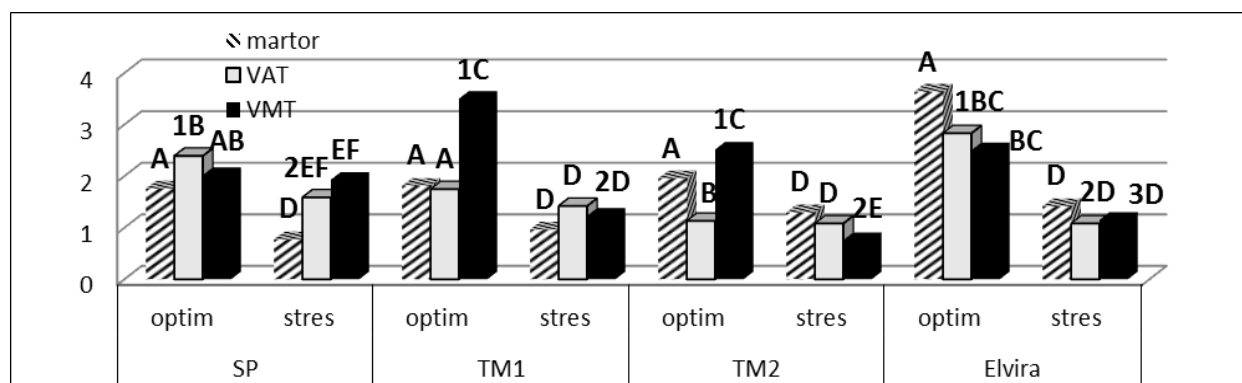


Fig. 3. Lungimea radiclei în variantele martor, VAT și VMT expuse stresului hidric sau menținute în condiții optime, cm

Notă. Litere diferite arată diferențe semnificative pentru valorile medii ($P \leq 0,05$) din cadrul fiecărei variante optim sau stres a genotipului; cifrele diferite arată diferențe între variantele optim și stres în cadrul genotipului.

Raportarea valorilor alungirii radiclei între 2 măsurări (72 și 128 ore) în condiții optime și stres reprezintă un indice a rezistenței la stres. Diferența mare între aceste valori în varianta optimă și cea cu stres indică asupra unei rezistențe scăzute la stres hidric. Astfel, constatăm că, genotipul Elvira a indicat cele mai mari valori ale alungirii radiclei în condiții optime per experiență, însă în condiții de stres acestea au fost puternic diminuate (fig. 3), fapt ce s-a răsfrânt în final asupra valorii mici a rezistenței (fig. 5).

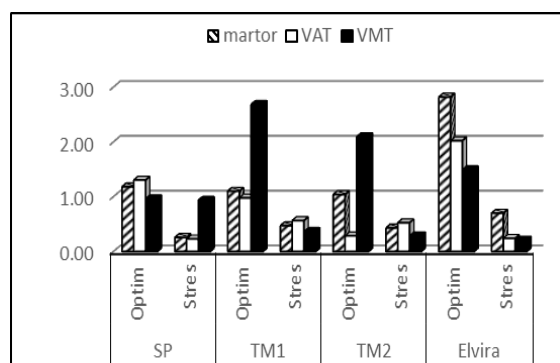


Fig. 4. Valorile alungiri radiclei între 2 măsurări, cm

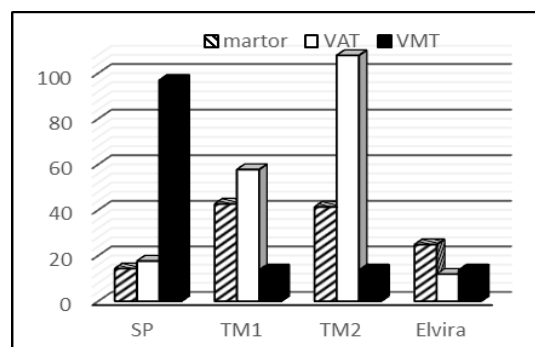


Fig. 5. Rezistența relativă la stres hidric, %

De asemenea, a fost stabilită și situația în care, deși radiculele erau relativ mai mici în variante comparative (TM2-VAT – optim și stres) (Fig. 4), efectul minim produs de stres a determinat valori mari pentru indicele rezistenței – varianta TM2-VAT (Fig. 5).

Deși conform datelor din literatură, în studii similare, efectul stresului hidric este mai devastator decât cel termic, în cazul rezultatelor noastre, la descendenții plantelor infectate cu virusuri, stresul termic a produs efect de diminuare a lungimii radiclei, intensității creșterii și a valorilor indicilor rezistenței, cu o singură excepție TM1-VAT, care a exprimat indicatori mai performanți ai rezistenței, iar pentru variantele expuse stresului hidric, valori mai mari au fost stabilite pentru 2 variante TM2-VAT și TM1-VAT.

În linii generale, constatăm că în cazul descendenților de la plantele infectate are loc diminuarea reacției pozitive la stres, deși sunt atestate combinații *genotip-virus-factor de stres*, care exprimă performanță față de descendenții de la plantele sănătoase.

Concluzii

S-a constatat că, populațiile generației a patra, descendente de la plante infectate cu VAT sau VMT, în condiții optime, de regulă exprimă valori medii mai mari pentru intensitatea creșterii și lungimea radiclei, decât în cazul urmașilor plantelor sănătoase. Expunerea acelorași variante stresului termic sau hidric a determinat de regulă exprimarea unor indici inferiori matorului pentru descendenții de la plante infectate cu virus, după intensitatea creșterii radiclei și rezistența la factorul de stres abiotic, deși pentru unele combinații *genotip-virus-factor de stres*, s-a atestat efect pozitiv de răspuns comparativ cu matorul.

Analiza varianței a stabilit o contribuție semnificativă a genotipului, stresului termic și infecției virale în variația lungimii radiclei.

Bibliografie

1. Bilichak, A., Ilnyskyy, Y., Hollunder, J., & Kovalchuk, I. *The Progeny of Arabidopsis thaliana Plants Exposed to Salt Exhibit Changes in DNA Methylation, Histone Modifications and Gene Expression*. PLoS ONE. 2012. 7(1). e30515.
2. Davis, T.S., Bosque-Pérez, N A., Popova, I., Eigenbrode, S D. *Evidence for additive effects of virus infection and water availability on phytohormone induction in a staple crop*. Frontiers in Ecology and Evolution. 2015. 3. 114. 1-9.
3. Luna, E., Bruce, T J A., Roberts, M R., Flors, V., & Ton, J. *Next-Generation Systemic Acquired Resistance*. Plant physiology, 2011. 158(2), 844–853. doi:10.1104/pp.11.
4. Slaughter A., Daniel X., Flors V. et al. *Descendants of primed Arabidopsis plants exhibit resistance to biotic stress*. Plant Physiol. 2012.158(2). 835–843.
5. Xu P., Chen, F., Mannas J., Feldman, T., Sumner L. Roossinck M. *Virus infection improves drought tolerance*. New Phytologist. 2008. 180(4). 911–921.
6. Гончарова Э.А. *Сортовая и индивидуальная оценка засухоустойчивости овощных растений на разных этапах развития, томаты, перцы*. Методические указания (ВИР). Л.: 1981, 13 с.
7. Ивакин А.П. *Определение жаростойкости овощных культур по ростовой реакции проростков после прогревания*. Физиология растений. 1981, т. 28, вып. 2. 444-447.

Cercetările au fost realizate în cadrul programului de stat 20.80009.7007.04.

**VARIAȚIILE CANTITATIVE ALE AMINOACIZILOR
PROTEINOGENI DIN TUBERCULII DE CARTOFI DE SOI IRGA
INFESTAȚI DE *DITYLENCHUS DESTRUCTOR***

MELNIC Maria, GLIGA Olesea, ERHAN Dumitru, RUSU Ștefan
Institutul de Zoologie I.P. al MECC, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Sunt indicate rezultatele cercetărilor cu privire la variațiile cantitative ale conținutului de aminoacizi (AA) proteinogeni (legați) din țesutul vegetal al tuberculilor de cartofi de soi Irga infestați, ca rezultat al impactului cu specia de nematode fitoparazite *Ditylenchus destructor*, comparativ cu martorul - țesutul sănătos, liber de nematode. S-a determinat, că toți AA care se conțin în țesutul infestat diminuează cantitativ (cu excepția prolinei, metioninei, triptofanei, cantitatea căroră se majorează neesențial), comparativ cu țesutul neinfestat. Diminuarea este mai evidentă la AA perechi - acidul asparagic-asparagina și acidul glutamic-gutamina - de 2,42 și 2,16 ori, respectiv, care se includ și în grupa AA neesențiali (dispensabili) și AA imunoactivi, precum și la unii AA esențiali (indispensabili) - valina (de 1,38 ori) și izoleucina (de 1,78 ori). Respectiv, Suma AA din țesutul infestat diminuează de 1,66 ori.

Cuvinte cheie: cartofi, nematoda *D.destructor*, aminoacizi proteinogeni

Summary: Research results are indicated on quantitative variations of proteinogenic amino acids (AA) content in the plant tissue of infested Irga potatoes tubers, as a result of the impact with the phytoparasitic nematode species *Ditylenchus destructor*, compared to the control - healthy tissue, free of nematodes. It has been determined that all AA in the infested tissue decrease quantitatively (except proline, methionine, tryptophan, the amount of which increases slightly) compared to uninfested tissue. The decrease is more obvious in AA pairs - asparagic acid-asparagine and glutamic acid-gutamine - by 2.42 and 2.16 times, respectively, which are also included in the non-essential AA (dispensable) and in AA immunoactives group, as well as in some AA essential (indispensable) - valine (by 1.38 times) and isoleucine (by 1.78 times). The amount of AA in the infested tissue, also decreases by 1.66 times.

Key words: potatoes, nematode *Ditylenchus destructor*, proteinogenic amino acids.

Introducere

Importanța alimentară a tuberculilor de cartofi (*Solanum tuberosum*), se datorează conținutului de proteine, aminoacizi, grăsimi, hidrocarburi, vitamine, substanțe minerale, precum și a altor compuși biologic activi [2; 7; 15].

Aminoacizii (AA), printre care cei indispensabili, sunt foarte importanți. Raportul echilibrat dintre AA și albumine conferă cartofului o extraordinară

valoare alimentară. Aminoacizii din care are loc sinteza proteinei se mai numesc proteinogeni, sau aminoacizi naturali. Aceștea fiind principalii compuși organici, care participă la sinteza proteinelor. În codul genetic al oricărui organism se enumără 20 aminoacizi, iar consecutivitatea acestora în molecula catenă determină formele de viață pe pământ ca unicele.

În componența proteinelor tuberculilor de cartofi se conțin toți cei 20 AA specifici pentru plante: acidul asparagic (Asp)+asparagina (Asn), acidul glutamic (Glu)+glutamina (Gln), alanina (Ala), cisteina (Cys), glicina (Gly), izoleucina (Ile), leucina (Leu), tirozina (Tyr), metionina (Met), fenilalanina (Phe), serina (Ser), treonina (Thr), valina (Val), arginina (Arg), histidina (His), lizina (Lys), prolina (Pro), triptofanul (Trp). Este necesar de menționat că, acidul asparagic și asparagina, acidul glutamic și glutamina sunt perechi, care necesită grupate, nu distinct, deoarece au aceeași proveniență și îndeplinesc aceeași acțiune. Aminoacizilor, mai cu seamă celor esențiali le revine un rol colosal în menținerea sănătății umane. Din punct de vedere al importanței exogene pentru organismul uman, și conform clasificării recente, există 2 mari grupe de aminoacizi: 8 - esențiali (indispensabili) - fenilalanina, lizina, leucina, izoleucina, metionina, treonina, triptofana, valina și 12 - neesențiali (dispensabili) – arginina, serina, cisteina, glicina, prolina, histidina, tirozina, acidul glutamic, glutamina, acidul asparagic, asparagina, alanina. Aminoacizii esențiali sunt sintetizați numai de către plante, pe parcursul procesului de fotosinteză din materie anorganică. Acești aminoacizi, spre deosebire de aminoacizii neesențiali (dispensabili), nu pot fi sintetizați de către organismele vii, deaceia sunt primiți doar odată cu hrana. Este necesar de menționat, că aminoacizii neesențiali (dispensabili) nu sunt mai puțin importanți pentru om, decât cei esențiali. Deosebirea este că aceștea se sintetizează pe baza cetoacizilor [10] și a aminoacizilor esențiali, deaceia nu este necesar să pătrundă în corpul uman din sursele exterioare. Toți aminoacizii - esențiali și neesențiali, sunt *alfa* – aminoacizi.

Tuberculul de cartof este nu numai o legumă foarte importantă ca sursă de hrană pentru om, dar și pentru o mulțime de dăunători. Poate fi afectat de aproximativ 300 de boli și dăunători, dintre care cel puțin 140 constituind o amenințare majoră pentru această cultură [3]. Principalii factori limitativi ai tuberculilor de cartofi sunt: virușii, bacteriile, ciupercile, nematozii și insectele [3; 9; 11; 14]. Majoritatea maladiilor tuberculilor de cartofi sunt provocate de nematodele fitoparazite obligatorii cu efect patogen specific, printre care, în primul rând *Ditylenchus*

destructor, care parazitează în asociere cu praziții secundari ai tuberculilor: nematode saprofite, fungi, bacterii, acarieni. Pe o scară de la 1:5 potențialul de dăunare a nematodei *D.destructor* se situează la valoarea maximă.

Fiecare dintre acești agenți patogeni are gradul său de patogenitate, însă acțiunea asociată este mai periculoasă. În Republica Moldova (perioada de depozitare) nematodul *D. destructor* provoacă deseori prejudicii de 35-40% la recoltele obținute în monocultură [4]. După datele unor autori [12], în anumite condiții, pierderile ajung la 43%. Daunele produse constau de asemenea într-o reducere semnificativă apreciabilă a calității tuberculilor. Nematoda *D.destructor* provoacă tuberculilor dereglări fiziologo-biochimice, care conduc, în timp, la deprecierea valorii comerciale.

Reieșind din cele expuse, prezintă interes, patologiile fiziologo-biochimice, în primul rând variațiile cantitative ale aminoacizilor proteinogeni (legați), care au loc în țesutul infestat de cartofi de diferite soiuri, în contact cu specia de nematode *D.destructor*. Asemenea cercetări în Republica Moldova nu au fost efectuate. Însă unii autori [1] au analizat variațiile conținutului de AA liberi din țesutul vegetal infestat cu *D.destructor* al tuberculilor (fără a specifica soiul), comparativ cu cel neinfestat.

Cercetările de față, spre deosebire de cele precedente, evaluează variațiile cantitative ale aminoacizilor proteinogeni (legați), care au loc în țesutul infestat de *D.destructor* al tuberculilor de cartofi de soi Irga, în perioada de după recoltare, comparativ cu cel neinfestat.

Materiale și metode de cercetare

Au fost determinate variațiile principalilor indici biochimici - cantităților de aminoacizi proteinogeni, care au loc în tuberculii de cartofi de soi Irga, infestați de specia de nematode *Ditylenchus destructor*, comparativ cu martorul – țesutul vegetal al pulpei tuberculilor sănătoși, liberi de nematode. Pentru cercetările de față a fost necesar de a dispne de cartofi de soi Irga infestați doar cu parazitul principal al tuberculilor - *Ditylenchus destructor*. Este exclus prezența altor specii de nematode sau microorganisme. Asemenea tuberculi (în faza a 2-a de ditilenhoză) au fost obținuți prin metoda de inoculare [6] în experiențe vegetative. Pentru analizele biochimice tuberculii de cartofi de soi Irga, au fost selectați imediat după recoltare în felul următor: proba nr.1 –tuberculi de cartofi de soi Irga, infestați doar cu *D.destructor*. Asemenea tuberculi au fost selectați vizual, faza a 2-a de

ditilenhoză. Ulterior aceștea au fost analizați la prezența, puritatea și densitatea *D.destructor*. Extragerea nematodelor din țesutul infestat s-a efectuat cu aplicarea metodei clasice a pâlniilor Baerman, modificată de Nesterov (1979) [13]. Timpul expunerii a constituit 48 de ore. Nematodele au fost fixate cu formalină fierbinte (60°C) cu concentrația de 4%, iar preparate permanente au fost efectuate după metoda Seinhorst, prin transferare a nematodelor în glicerină [8]. La enumerarea nematodelor a fost utilizată camera De Grisse. Proba nr.2 - tuberculi de cartofi de soi Irga sănătoși, liberi de nematode.

Din tuberculii selectați infestați, precum și din cei neinfestați liberi de nematode din zona periferică a tuberculilor, au fost tăiate cu bisturiul porțiuni (1,5 cm) cu conținut de nematode *D.destructor*. Porțiunile selectate au fost mărunțite (diametrul de 1,5x1,5mm) și analizate. Determinarea aminoacizilor proteinogeni din materialul biologic s-a efectuat prin metoda de hidroliză - hidroliza cu acid clorhidric 6N și cromatografiere ionică la analizatorul aminoacizilor [10].

Rezultate și discuții

Datele obținute au demonstrat, că în hidrolizatele tuberculilor de cartofi cercetați nu se observă devieri calitative ale aminoacizilor. Atât în tuberculii sănătoși de soi Irga, cât și în cei infestați de nematodul *D.destructor* se conțin toți cei 20 AA cercetați, specifici pentru plante – acidul asparagic (Asp)+asparagina (Asn), acidul glutamic (Glu)+glutamina (Gln), alanina (Ala), cisteina (Cys), glicina (Gly), izoleucina (Ile), leucina (Leu), tirozina (Tyr), metionina (Met), fenilalanina (Phe), serina (Ser), treonina (Thr), valina (Val), arginina (Arg), histidina (His), lizina (Lys), prolina (Pro), triptofanul (Trp) (Tabelul 1).

Menționăm faptul, că soiul de cartofi Irga se deosebește prin cantități sporite de AA neesențiali - asparagic+asparagină (1,045) și glutamic+glutamină (0,540 mg/100mg), iar dintre AA esențiali prin cantitate se deosebesc – Val (0,106), Ile (0,105), Leu (0,118) și Lys (0,133 mg/100 mg). Unii AA se conțin în cantități mici, neînsemnate - Met (0,002), Cys (0,014) și Trp (0,027). Proteina cartofilor de soi Irga conține Σ aminoacizilor de 2,728 mg/100 mg material cercetat.

Din datele expuse în tabel observăm, de asemenea că în țesutul vegetal al pulpei tuberculilor de cartofi infestați de *D.destructor*, comparativ cu cei neinfestați, destul de evidente sunt dezechilibrările cantitative. Toți AA, care se conțin în țesutul infestat diminuează cantitativ (cu excepția Pro, Met, Trp,

conținutul cărora se majorează puțin), comparativ cu țesutul neinfestat. Majorarea conținutului de prolină și triptofană este neînsemnată de 1,14 și 1,18 ori, respectiv, diferența fiind mai mare a cantității de metionină - de 4,50 ori.

Diminuarea este mai evidentă la aminoacizii Asp-Asn și Glu-Gln de 2,42 și 2,16 ori, respectiv, care, conform datelor unor autori [10] se includ și în grupa AA neesențiali (dispensabili) și în grupa AA imunoactivi.

Tabelul 1. Devieri cantitative ale aminoacizilor (AA) proteinogeni în țesutul vegetal al tuberculilor de cartofi de soi Irga, infestați cu *Ditylenchus destructor*, comparativ cu matorul - cartofi neinfestați (mg/100 mg).

Nr. d/r	Aminoacizi (AA)	Simbolul	Tubercul neinfestat	Tubercul infestat
1-2	Acidul asparagic -Asparagina	Asp-Asn	1,045	0,432
3	Treonina	Thr	0,058	0,037
4	Serina	Ser	0,082	0,064
5-6	Acidul glutamic-Glutamina	Glu-Gln	0,540	0,250
7	Prolina	Pro	0,066	0,075
8	Glicina	Gly	0,069	0,064
9	Alanina	Ala	0,075	0,067
10	Valina	Val	0,106	0,077
11	Cisteina	Cys	0,014	0,012
12	Metionina	Met	0,002	0,009
13	Izoleucina	Ile	0,105	0,059
14	Leucina	Leu	0,118	0,090
15	Tirozina	Tyr	0,066	0,062
16	Fenilalanina	Phe	0,084	0,081
17	Triptofana	Trp	0,027	0,032
18	Lizina	Lys	0,133	0,131
19	Histidina	His	0,052	0,045
20	Arginina	Arg	0,084	0,052
	Totalul aminoacizilor	20	2,728	1,640

Diminuează cantitativ și unii aminoacizii esențiali (indispensabili) -Val (de 1,38 ori) și Ile (de 1,78 ori). De asemenea, și totalul AA din țesutul infestat, diminuează de 1,66 ori, comparativ cu cel neinfestat. Datele obținute de noi sunt similare cu datele obținute de unii autori [1], care au observat în țesutul infestat de

D.destructor al tuberculilor o diminuare esențială a totalului de AA liberi (de 2 ori), precum și a Asp (de 4,7 ori), Glu (de 1,5 ori) și mai cu seamă a Val (de 22 ori), care se include în grupa AA esențiali. În cercetările precedente, efectuate de noi [5], s-a determinat, că populațiile *D.destructor* provoacă diminuarea masei uscate a țesutului infestat al tuberculilor de cartofi de soi Irga (fazele 2, 3 de ditilenhoză), paralel fiind observată majorarea cantității de apă.

Este important, de menționat că, analizele biochimice au fost efectuate asupra țesutului vegetal al tuberculilor de soi Irga împreună cu populațiile nematodei *Ditylenchus destructor* (femele, masculi, forme larvare, ouă). Diminuarea cantitativă a aminoacizilor proteinogeni din țesutul infestat rezultă în procesul nutriției nematodei fitoparazite *Ditylenchus destructor* cu conținutul citoplazmatic al celulelor.

Concluzii

1. În tuberculii de cartofi de soi Irga infestați de nematodul *Ditylenchus destructor* nu se observă devieri calitative ale aminoacizilor proteinogeni. Atât în țesutul sănătos, cât și în cel infestat se conțin 20 AA, specifici plantelor superioare.

2. S-a determinat, că toți AA care se conțin în țesutul infestat diminuează cantitativ (cu excepția prolinei, metioninei, triptofanei) comparativ cu țesutul neinfestat. Diminuarea este mai evidentă la: AA perechi - acidul asparagic+asparagina și acidul glutamic+glutamina de 2,42 și 2,16 ori, respectiv, care se includ și în grupa AA neesențiali (dispensabili) și în grupa AA imunoactivi, precum și la unii AA incluși în grupa AA esențiali (indispensabili) - valina (de 1,38 ori) și izoleucina (de 1,78 ori). Respectiv, suma AA din țesutul infestat, diminuează de 1,66 ori.

3. Diminuarea cantităților de AA proteinogeni din țesutul vegetal infestat este rezultatul nutriției nematodului *D.destructor* cu conținutul citoplazmatic al celulelor.

Bibliografie

1. Bumbu I. Patogeneza și combaterea fitonematozozelor. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2009, 164 p. ISBN 978-9975-45-099-7.
2. Cea mai consumată legumă- cartoful. În: Cotidian Național. Nr.2008155 din 27 august 2008.

3. Donescu D., Hermeziu M. Protecția culturilor de cartof destinat prelucrării industriale. În: Cartoful în România. Vol.20, Nr.1,2 INCDCSZ Brașov, 2011, p. 43-48.

4. Melnic M., Erhan D., Rusu Ș., Toderăș I., Chihai N. Nematoda tuberculilor de cartofi, patologii morfo-fiziologice și bioindicări ale stării fitosanitare. În: Buletin științific al MNEIN «Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie», Chișinău, 2015, Vol.22(35), p.35-44. ISSN 1857-0054.

5. Melnic M., Erhan D., Rusu Ș., Gliga O. Impactul parazitar: nematoda *Ditylenchus destructor* și *Ditylenchus dipsaci*, asociate cu tuberculi de cartofi de diferite soiuri. "Funcțional ecology of animals", dedication to the 70 th anniversary from the birth of academician Ion Toderăș. Chișinău, 2018, p. 259-269. ISBN 978-9975-3159-7-5.

6. Melnic M., Toderăș I., Erhan D., Rusu Ș., Onofraș L., Todiraș V. Metode de combatere și profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului. Chișinău: "BALACRON" SRL, 2014. 40p. ISBN 978-9975-67-919-0.

7. Milică C. Cartoful, legumă hrănitore cu virtuți terapeutice. În: Ziarul Lumina, Iunie, 2009.

8. Van Bezooigen J. Methods and techniques for nematology. In: Wageningen, Agricultural University. 2006, 112 p.

9. Анисимов Б.В., Белов Г.Л., Варицев Ю.А. и др. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Москва : Картофелевод, 2009, 272 с.

10. Гараева С.Н., Редозубова Г.В., Постолати Г.В. Аминокислоты в живом организме. Кишинев: типография АШМ, 2009, 559 с. ISBN 978-9975-62-269-1.

11. Зейрук В.Н. Болезни, вредители и сорняки картофеля. www.cropscience.ru.

12. Иванюк В.Г., Ильяшенко Д.А. Устойчивость картофеля к стеблевой нематодe (*Ditylenchus destructor* Thorne) În: Весці нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. 2010, нр. 3, с. 43-48.

13. Нестеров П.И. Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР. Кишинев: Штиинца, 1979, 277 с.

14. Романенко Н.Д., Насролланежад С., Белошапкина О.О. Выявление комплексных нематодных и вирусных инфекций и оценка их вредоносности на картофеле в условиях фитоценозов и Московской области.- Паразитические нематоды растений и насекомых/ Отв. Ред. М.Д. Сонин. -М.: Наука. 2004, с.171-182. ISBN 5-02-002817-7.

15. Скурихин И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот и углеводов. Кн.2. Москва : Агропромиздат, 1987, -360 с.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului 20.80009.7007.12 Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedeeleor inovative de control integrat al speciilor de interes socio –economic.

CONSIDERAȚIUNI PRIVIND UTILIZAREA APELOR UZATE ORĂȘĂNEȘTI ÎN CALITATE DE MEDII NUTRITIVE PENTRU CULTIVAREA UNOR SPECII DE ALGE

MOGÎLDEA Vladimir
Institutul de Ecologie și Geografie

Rezumat: Cercetările au urmărit găsirea de soluții pentru tratarea terțiară a apelor uzate urbane și utilizarea nutrienților prin intermediul cultivării unor specii de alge. Sușa de alge verzi *Scenedesmus acutus* Meyen a fost cultivată pe apa uzată după epurarea cu nămol activ în stațiile de epurare a 4 orașe: mun. Chișinău, mun. Bălți, or. Florești și or. Telenești, care se deversează respectiv în r. Bâc, r. Răut și r. Ciulucul Mic. Investigațiile efectuate au demonstrat că Stațiile de epurare a apelor uzate (SEAU) au un randament de epurare scăzut, din care cauză în apele de evacuare rămân cantități sporite de nutrienți și care determină potențialul de creștere a algelor. S-a stabilit că cantitatea de biomasă acumulată corelează cu concentrația de nutrienți și variază între 1,0 și 1,8 g/l substanță uscată.

Cuvinte cheie: alge, ape uzate, poluare, nutrienți

Summary: The research aimed to find solutions for the tertiary treatment of urban wastewater and the use of nutrients through the cultivation of algae species. The green algae strain *Scenedesmus acutus* Meyen was cultivated on wastewater after treatment with activated sludge in the treatment plants of 4 cities: Chisinau municipality, Balti municipality, town. Floresti and Telenești, which flow into Bâc, Răut and Ciulucul Mic districts, respectively. Investigations have shown that Wastewater Treatment Plants (WWTPs) have a low treatment efficiency, which is why high amounts of nutrients remain in the wastewater and determine the growth potential of algae. It was established that the amount of biomass accumulated correlates with the concentration of nutrients and varies between 1.0 and 1.8 g / l dry matter.

Key words: algae, wastewater, pollution, nutrients

Introducere

Algele sunt un factor indispensabil în biodegradarea, asimilarea și îndepărtarea din apele uzate a diverselor substanțe organice și minerale. Datorită oxigenului produs, ele intensifică procesele de nitrificare, iar unele sușe prin acțiunea lor bactericidă ajută la distrugerea agenților patogeni din apele reziduale. Fiind bogate în proteine, vitamine, fitohormoni și alte substanțe biologic active, algele devin la rândul lor un component eficient în nutriția hidrobionților.

Totodată, nutrienții în exces conduc la eutrofizarea apelor, în special a corpurilor de apă stagnante sau semi-stagnante (lacuri naturale și de acumulare, râuri puțin adânci cu curgere lentă), ceea ce determină schimbarea compoziției speciilor, scăderea biodiversității, precum și reducerea calității resurselor de apă [3].

Emisiile de nutrienți se datorează atât surselor punctiforme (ape uzate urbane, industriale și agricole neepurate sau insuficient epurate), cât și surselor difuze (în special celor agricole: creșterea animalelor, utilizarea fertilizanților).

În Republica Moldova zonele urbane din regiunile de dezvoltare dispun de stații de epurare a apelor uzate, dar majoritatea instalațiilor de epurare existente sunt deteriorate și nu sunt operaționale. Acestea oferă doar o epurare mecanică, în timp ce instalațiile biologice cu consum energetic sporit sunt scoase din funcțiune din cauza costurilor de operare mari. Calitatea apelor uzate epurate aproape în toate zonele urbane nu corespund normelor de deversare existente. Depășirile concentrațiilor maxime de poluanți în apele uzate epurate se depistează la amoniu, substanțe în suspensii și substanțe organice.

Materiale și metode

Probele de apă au fost prelevate din râurile Bâc- receptor a apelor uzate din orașul Chișinău, Răut – receptor a apelor uzate a or. Bălți și or. Florești, Ciuluc-receptor a apelor uzate din or. Telenești, în amonte și aval de punctele de deversare a apelor uzate. Simultan au fost colectate eșantioane de apă uzată epurată direct din canalele de deversare în râu. În probele filtrate, determinarea indicatorilor fizico-chimici (ioni de amoniu, nitriți, nitrați, ortofosfați, consumul chimic de oxigen- CCO_{Cr}) a fost efectuată conform [8,9,10].

În eșantioanele de apă s-a inoculat suspensie algală de *Scenedesmus acutus* Meyen. Sușa de algă a fost izolată din bazinul biologic a Stației de epurare a apelor uzate menajere a mun. Chișinău și se păstrează în colecția Institutului de Ecologie și Geografie din Republica Moldova. Alegerea acestei specii de alge din clasa Chlorococcophyceae se datorează toleranței sporite față de condițiile de creștere și răspândirii largi în apele poluate [5]. Experiențele au fost efectuate în condiții de laborator în baloane Erlenmeyer cu volumul de 250 ml unde s-au introdus 100 ml probă de apă și s-a inoculat 0,1g suspensie algală. Cultivarea algelor s-a efectuat la temperatura de 22°C, intensitatea luminii 1000 lk în regim lumină: întuneric 12:12 ore. Măsurările biomasei se efectuau în fiecare zi cu ajutorul spectrofotometrului la lungimea de undă 750 nm până ce cultura atinge faza “plato”. Densitatea optică a

culturii a fost recalculată în masa uscată a biomasei algelor utilizând pentru aceasta curba de calibrare.

Rezultate și discuții

Investigațiile efectuate au demonstrat că Stațiile de epurare a apelor uzate (SEAU) au un randament de epurare scăzut, din care cauză în apele de evacuare rămân cantități sporite de nutrienți (tab.1). În componența substanțelor azotoase predomină formele amoniacale de azot, specifice apelor reziduale menajere orășanești și care în concentrații mai mari de 45 mg/l pot deveni toxice pentru plante [4]. Acest indicator este la limita maximă doar în apa uzată de deversare a SEAU Chișinău. Concentrația elementelor nutritive scade odată cu amestecarea apelor uzate cu apa râului receptor, iar gradul de diluare este determinat de debitul râului și volumul apelor epurate deversate în râu.

Tabelul 1. Calitatea apelor uzate și apei râurilor receptoare a apelor uzate de la stațiile de epurare din diferite orașe a Republicii Moldova

Locul prelevării	pH	CCO-Cr mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	PO ₄ ⁻ mg/l
r. Bâc, amonte SEAU Chișinău	7,7	22,0	7,3	0,4	0,2	1,44
Apă evacuată de la SEAU Chișinău	7,3	144,0	47,5	0,2	0,6	8,42
r. Bâc, or. Sângera	7,7	113,8	36,2	0,33	0,4	7,55
r. Răut, amonte SEAU Bălți	8,3	38,1	1,03	0,06	3,24	0,51
Apă evacuată de la SEAU Bălți	7,7	98,4	27,03	0,39	5,79	4,93
r. Răut, aval SEAU Bălți	8,1	57,1	16,55	0,29	3,36	1,55
r. Răut, amonte SEAU Florești	7,73	38,9	0,87	0,03	5,01	0,62
Apă evacuată de la SEAU Florești	7,62	78,6	14,60	0,10	8,20	4,35
r. Răut, aval SEAU Florești	7,68	48,4	2,30	0,04	6,24	0,87
r. Ciulucul Mic, amonte SEAU or. Telenеști	7,7	67,5	0,92	0,02	1,4	0,58
Apă evacuată de la SEAU Telenеști	7,3	112,7	24,00	0,11	2,52	5,12
r. Ciulucul Mic, aval SEAU Telenеști	7,8	87,0	12,6	0,43	4,64	4,27

Se cunoaște că conținutul elementelor biogene influențează în mod direct dezvoltarea fitoplanctonului, intensifică sau limitează producția primară în ecosistemele acvatice. Conform [12] raportul de 1P:7N:40C este optim pentru funcționarea protoplasmei celulare. Factorul limitativ devine acel element proporția căruia este mai mică decât raportul stoichiometric pentru protoplasmă. Dacă raportul dintre formele minerale ale azotului și fosforului - N_{min}:P_{min} < 10, atunci elementul care limitează producția primară în ecosisteme este azotul, iar dacă 10 ≤ N_{min}:P_{min} < 17 atunci are loc limitarea concomitentă de către azot și

fosfor și dacă $N_{min}:P_{min} \geq 17$ atunci dezvoltarea fitoplanctonului este limitată de fosfor [12,13].

Mult timp s-a considerat că principalul factor limitativ în ecosistemele acvatice este fosforul. Acest element biogenic deseori devine factorul de limitare a productivității ecosistemului acvatic fiind un indice important al stării trofice [11]. Însă unele studii [2, 10] susțin, că în multe cazuri și azotul poate fi factorul limitativ sau împreună cu fosforul pot fi factori co-limitativi, fie acționează simultan, fie consecutiv. Cercetările efectuate anterior [6] au demonstrat că în apele de suprafață (râuri, lacuri) factorul limitativ este preponderent azotul, iar în cele freatice (fântâni) este fosforul.

Datele prezentate în fig. 1 arată că potențialul de creștere a algelor este mai mare în variantele unde *Scenedesmus acutus* este cultivat direct în apele uzate a stațiilor de epurare. Cantitatea maximă de biomasă (recalculată în masă absolut uscată) a fost marcată în apele uzate de la SEAU Chișinău - 1,75 g/l, iar cea minimă în apele uzate de la SEAU Florești – 1,04 g/l. În apa râurilor receptoare în amonte de deversarea apelor uzate alga acumulează 0,5-0,6 g/l biomasă, iar după amestecarea apei râului cu apele uzate 1,0-1,4 g/l.

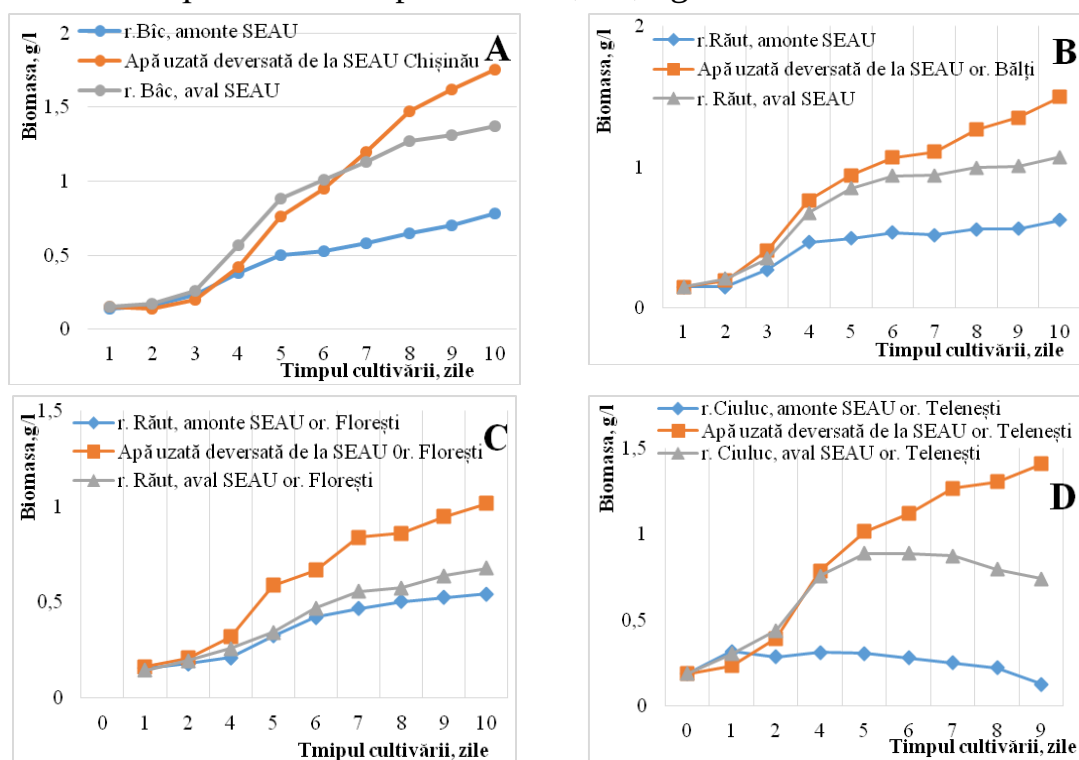


Fig. 1. Creșterea microalgei *Scenedesmus acutus* Meyen pe diferite medii nutritive A - r. Bâc, apă uzată de la SEAU Chișinău; B- r. Răut, apă uzată de la SEAU Bălți; C – r. Răut, apă uzată SEAU Florești; D – r. Ciulucul Mic, apă uzată de la SEAU Telenesti

Biomasa algelor microscopice din genul *Scenedesmus* este bogată în proteine, aminoacizi esențiali, vitamine, încât poate fi utilizată cu succes în acvacultură.

Bibliografie

1. Becker, W., 2004: *Microalgae for Aquaculture: The Nutritional Value of Microalgae for Aquaculture*. In: Richmond, A. (eds.): *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Oxford, pp. 380–391.
2. Howarth, R., Marino, R. *Nitrogen as the limiting nutrient for eutrophication in coastal marine ecosystems: Evolving views over three decades*. In: *Limnology and Oceanography*, 2006, vol. 51, p. 364-376.
3. Maestrini, S. Y, Bonin D.J., Droop M. R. *Phytoplankton as indicators of seawater quality: Bioassay approaches and protocols*, in *Algae as Ecological Indicators* (ed. Shubert, L.E.). Academic Press Inc., London. 1984, p. 71-132.
4. Mogîldea, V. *Cultura de alge în epurarea biologică a apelor reziduale de la complexe zootehnice*. În: *Materialele Proiectului “Dezvoltarea durabilă a comunităților din valea râului Prut”*. Chișinău, Garuda-Art, 1999, p. 112-120.
5. Mogîldea, V.; Bulimaga, C.; Obuh, P. *Starea actuală a calității apelor în ecosistemul urban Chișinău*. Managementul bazinului transfrontalier al fl. Nistru și directiva - cadru a apelor a Uniunii Europene. *Materialele Conferinței Internaționale*. Ch., 2008. p. 199–202.
6. Mogîldea, V. *Potențialul de creștere a algelor ca indicator al poluării apei corpurilor acvatice cu nutrienți*. Conferința științifică națională consacrată jubileului de 90 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, 12 februarie, 2018, Universitatea de Stat din Moldova, p. 257- 263.
7. Sandu M., Lozan R., Tărăță A. *Metode și instrucțiuni privind controlul calității apelor*. Chișinău: Ericon, 2010. 173 p.
8. SM SR ISO 7890-3:20. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de azotați*, 9p.
9. SM SR EN ISO 6878:2011. *Calitatea apei. Determinarea fosforului. Metoda spectrophotometrică cu molibdat de amoniu*, 9 p.
10. Sterner R., Elser J. *Ecological stoichiometry. The biology of elements from molecules to the biosphere*. NY: Princeton University Press, 2002, 464 p.
11. Ungureanu L., Zubcov E., Coșieru I. *Ecosistemele acvatice: particularități, măsuri de protecție și remediere*. Chișinău: Continental Grup, 2011. 88 p.
12. Зилов Е. А. *Структура и функционирование пресноводных экосистем*. Иркутск, 2006. 40 с.
13. Фрумин Г.Т., Хуан Ж.Ж. *Динамика содержания биогенных элементов в озере Тайху*. Экологическая химия, 2012, 21(2), с. 74-80.

EVALUAREA INFLUENȚEI SBA REGLALG ȘI A MICROELEMENTELOR B, Zn, Mn ȘI Mo ASUPRA CALITĂȚII FRUCTELOR DE PRUN, ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE PĂSTRARE APLICATĂ

NICUȚĂ Alexandru, BUJOREANU Nicolae, HAREA Ion, SVETLICENCO

Valentina, ODAJIU Cristian

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

Rezumat: Acest articol prezintă rezultate privind influența tratării pomilor de prun în perioada de vegetație cu substanța biologic activă Reglalg și microelemente (B, Zn, Mn și Mo) asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglările fiziologice a fructelor pe durata perioadei de păstrare. La momentul externării de la păstrare fructele din varianta Reglalg în amestec cu microelemente și cele tratate după recoltare cu preparatul 'Fitomag' s-au evidențiat prin prospețime și gust mai pronunțat.

Cuvinte-cheie: fructe de prun, Reglalg, microelemente, metodă de păstrare, calitatea fructelor

Summary: This article presents results on the influence of the treatment of plum trees during the vegetation period with the biologically active substance Reglalg and microelements (B, Zn, Mn and Mo) on the quality and degree of resistance to fungal diseases and physiological disorders of fruits during storage period. At the time of release from storage, the fruits of the Reglalg variant mixed with microelements and those treated after harvest with the preparation 'Fitomag' were highlighted by freshness and more pronounced taste.

Key words: plum fruit, Reglalg, microelements, storage method, fruit quality

Introducere

Prunele ocupă locul doi în topul celor mai exportate fructe din Moldova, iar țara se numără printre primii 10 exportatori în lume, după volumul de prune livrate în stare proaspătă. În prezent, în Republica Moldova prunele sunt produse pe o suprafață de circa 22.000 de hectare, cu o producție medie anuală de 90.000 de tone [7].

Valoarea alimentară a prunelor este dată de conținutul de zaharuri (9,0-16,5 %), acizi organici (0,39-2,07 %), proteine (0,22-1,07 %), substanțe pectice (0,35-0,95), acid ascorbic (2,0-14,1 mg/100 g s.p) [3]. Prunele sunt o sursă importantă de vitamina A, K, potasiu și fibre. Consumate în stare proaspătă sau în diverse rețete

sănătoase, sunt recomandate persoanelor care suferă de afecțiuni hepatice și biliare. Au pro-prietăți energizante, alungă oboseala și senzația de stres, dar sunt și un adjuvant pentru îmbunătățirea funcțiilor intestinale [6].

În prezent, un interes deosebit pentru producătorii agricoli și cercetători este problema păstrării fructelor. Dat fiind faptul că în ultimii ani în Republica Moldova cresc suprafețele de prun ce includ soiuri cu o capacitate înaltă de păstrare s-a decis de a efectua cercetări mai ample în privința acestei culturi. În prezent se desfășoară o serie de cercetări privind ansamblul factorilor și substanțelor ce impulsionează sporirea calității și reducerea pierderilor după recoltarea fructelor.

Din informațiile de specialitate e cunoscută lipsa unei tehnologii de formare condiționată a fructelor de prun pentru păstrare îndelungată în R. Moldova. Astfel, în scopul soluționării multor probleme, pe durata perioadei de vegetație a pomilor se aplică o serie de procedee, cum ar fi aplicarea substanțelor biologice active și a micro-elementelor în scopul intensificării proceselor de creștere, fructificare și sporire a productivității pomilor, care ar putea contribui ulterior la sporirea calității și capacității de păstrare a fructelor de prun.

Concomitent, una din preocupările cercetătorilor din domeniul păstrării fructelor este elaborarea tehnologiilor de inhibare a biosintezei etilenei, deoarece este știut că etilena este hormonul natural de coacere care influențează esențial calitatea fructelor [1].

În prezent tehnologiile de păstrare a fructelor aplicate în republică nu asigură menținerea la un nivel înalt a calității și rezistenței acestora la diferite deprecieri pe durata perioadei postrecoltă. Astfel, în scopul menținerii calității fructelor pe o perioadă mai îndelungată se recurge la aplicarea diferitor tehnologii noi moderne de păstrare, și în același timp mai puțin costisitoare. Una din acestea este tratarea fructelor după recoltare cu inhibitorul biosintezei etilenei 'Fitomag' (substanța activă 1-Metilciclopropen), inofensiv pentru sănătatea omului. Conform mai multor cercetări, fructele își păstrează fermitatea, gustul, se reduc pierderile provocate de bolile fungice și dereglările fiziologice și se prelungește perioada de păstrare [4, 5].

Reeșind din cele menționate mai sus, scopul cercetării noastre a constat în determinarea gradului de influență a SBA Reglalg și a microelementelor B, Zn, Mn și Mo asupra modificării valorii unor indici tehnologici la fructele de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată.

Materiale și metode

Ca obiect de cercetare au servit fructele soiului de prun cu o capacitate înaltă de păstrare - Stanley, cultivat în gospodaria agricolă din s. Pohrebea, raionul Dubăsari. Începînd cu luna mai, în perioada de vegetație, pomii de prun au fost tratați cu substanța biologic activă Reglalg, microelemente (B, Zn, Mn și Mo), precum și cu un amestec dintre acestea, în scopul intensificării proceselor de creștere, fructificare, sporire a productivității pomilor, calității și capacității de păstrare a fructelor. Primul tratament s-a aplicat în faza deviderii celulelor și extinderii lor, iar al doilea peste 2 săptămâni în faza creșterii intensive a lăstarilor.

Fructele au fost recoltate în perioada optimă și depozitate ulterior în condițiile bazei experimentale «Carpotron» din cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, fiind păstrate 103 zile, aplicând 2 metode de păstrare, conform schemei:

1. Atmosferă obișnuită (AO) (21 % O₂, temperatura în camera frigorifică 1° C, umiditatea relativă a aerului (URA)-85-90 %) - în condițiile căreia s-au păstrat fructele martor;

2. Aplicarea inhibitorului biosintezei etilenei 'Fitomag'. Astfel, o parte din fructele recoltate de pe pomii netratați (fructe martor), precum și recoltate de pe pomii tratați în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și un complex dintre acestea au fost tratate a doua zi după recoltare în boxe speciale închise ermetic cu preparatul Fitomag, aplicând o doză de 0,44 g/m³. După expunerea timp de 24 ore în aceste boxe fructele au fost plasate în camera frigorifică și păstrate în aceleași condiții ca și în cazul variantei martor.

În dinamica perioadei de păstrare, în dependență de metoda de păstrare aplicată a fost determinat gradul de deshidratare a țesuturilor fructelor, prin cântărire, utilizând cântarul electronic KERN-PCB-1002 (Germany). La momentul externării de la păstrare cantitatea fructelor standard (fructe neafectate) s-a determinat reeșind din procentul de fructe sănătoase din totalul fructelor luate în studiu, iar vizual s-a determinat gradul de afectare cu boli fungice și dereglări fiziologice.

Rezultate și discuții

Pe parcursul perioadei de păstrare s-a atestat reducerea calității fructelor, inclusiv ca rezultat al deshidratării țesuturilor (pierderi în greutate).

Produsele horticole, la recoltare, se caracterizează printr-un conținut ridicat de

apă, ceea ce le asigură turgiscenta țesuturilor și desfășurarea normală a proceselor fiziologice. După recoltare, menținerea stării de hidratare, în condițiile desprinderii de planta-mamă încetează, iar pierderea apei prin transpirație duce la deprecierea produselor. În procesul de respirație, ca urmare, ca urmare a oxidării substanțelor organice, rezultă o cantitate diferită de apă în funcție de natura substratului utilizat [2].

Conform datelor obținute (tabelul 1), cel mai redus grad de deshidratare a țesuturilor în cazul soiului Stanley s-a înregistrat la fructele din varianta SBA Reglalg în amestec cu microelemente, tratate după recoltare cu preparatul Fitomag-16,76 % pierderi, urmate de cele păstrate prin aplicarea variantei Reglalg în combinație cu Fitomag (Reglalg+Fitomag)-17,72 %, iar cel mai înalt grad de deshidratare la fructele martor-21,19 %, urmate de cele păstrate prin aplicarea variantei cu microelemente, păstrate ulterior în condiții de atmosferă obișnuită (AO)-20,39 %.

Tabelul 1. Influența metodei de păstrare asupra modificării valorilor unor indici tehnologici la fructele de prun pe durata perioadei postrecoltă, soiul Stanley

Varianta de experiență	Externarea de la păstrare		
	Grad de deshidratare a țesuturilor, %	Fructe standard, (neafectate), %	Boli fungice, % Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)
Reglalg+Microelemente+Fitomag	16,76	100	-
Reglalg+Fitomag	17,72	99,76	0,24
Microelemente + Fitomag	18,29	99,52	0,48
Fitomag	18,15	98,09	1,91
Reglalg+Microelemente	18,8	97,62	2,38
Reglalg	19,8	97,62	2,38
Microelemente	20,39	97,14	2,86
Martor	21,19	95,46	4,54
DL, 5%	0,82	0,81	0,87

Influența metodei de păstrare a fost determinantă și în cazul cantității fructelor standard (fructe neafectate de boli fungice și dereglări fiziologice). În varianta

martor cantitatea fructelor standard a fost cu mult mai redusă față de cele păstrate prin aplicarea preparatului 'Fitomag', precum și față de cele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg și microelemente. Observăm, că s-a păstrat aceeași legitate ca și în cazul gradului de deshidratare a țesuturilor, cea mai mare cantitate de fructe neafectate depistându-se la fructele din varianta Reglalg în amestec cu microelemente, tratate ulterior după recoltare cu preparatul Fitomag (Reglalg+Microelemente+Fito-mag), înregistrându-se 100 % fructe neafectate, urmate de cele păstrate prin aplicarea variantei Reglalg în combinație cu Fitomag (Reglalg+Fitomag)-99,76 % (tabelul 1). La fructele aceluiași soi, cele mai mari pierderi s-au înregistrat la fructele din varianta martor, cantitatea fructelor standard constituind 95,46 %.

Cele mai mari pierderi în urma afectării cu boli fungice s-au depistat la fructele din varianta martor, păstrate în condiții de atmosferă obișnuită. Aici cea mai agresivă și unica boală fungică depistată ai căror agenți patogeni au afectat fructele de prun pînă la 4,54 % a fost putregaiul cenușiu (*Botrytis Cinerea* Pers.) (tabelul 1), urmate de cele păstrate prin aplicarea variantei cu microelemente - 2,86 % fructe afectate de putregaiul cenușiu.

Dereglări fiziologice nu s-au depistat.

Concluzii

1. La momentul externării de la păstrare fructele tratate în perioada de vegetație cu un amestec dintre SBA Reglalg și microelemente (B, Zn, Mn, Mo) și cele tratate după recoltare cu preparatul 'Fitomag' s-au evidențiat prin prospețime și gust mai pronunțat.

2. Inhibitorul de biosinteză a etilenei 'Fitomag', aplicat la începutul perioadei de păstrare a fructelor a încetinit considerabil procesele de maturare, fapt ce s-a reflectat benefic asupra calității și capacității de păstrare a fructelor.

Bibliografie

1. Bujoreanu N., Chirtoca A. *Păstrarea și comercializarea merelor în stare proaspătă. Ghid practic*. Chișinău: IFAD, 2013. 128 p.
2. Lazăr V. *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticole*. Cluj-Napoca: Editura Academic Pres, 2006. 275 p.
3. Radu I. *Tratat de tehnologie a fructelor și legumelor*. Craiova: Editura Scrisul Românesc, 1985. 478 p.

4. Гудковский В.А., Кожина Л.В., Балакирев А.Е., Назаров Ю.Б. *Эффективность модифицированной атмосферы и ингибитора биосинтеза этилена для хранения плодов, ягод и овощей*. В: Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2009. № 1. С. 53-64.

5. Гудковский В.А., Кожина Л.В., Балакирев А.Е., Л.В., Назаров Ю.Б. *Основные итоги исследований по совершенствованию технологий хранения плодоовощной продукции*. В: Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 9. С. 34-39.

6. <https://www.libertatea.ro/lifestyle/prune-beneficii-2740671>

7. <http://moldovafruct.md/producct-category/fruit-suppliers/prune/>

ABORDĂRI PRIVIND RESTABILIREA PROGRAMELOR DE ANTRENAMENT A SPORTIVILOR DUPĂ COVID-19

RAISCHI Viorica, LEORDA Ana, RAISCHI Ion, SCRALIUC Maria,
POLEACOVA Lilia

Institutul de Fiziologie si Sanocreatologie, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Răspândirea pandemică a infecției COVID-19 a afectat puternic toate sectoarele societății din diferite țări ale lumii, impunând restricții stricte asupra întregii populații, indispensabile pentru protejarea sănătății colective. Ligile sportive profesionale și de amatori au fost forțate să-și oprească activitățile, pentru a limita răspândirea virusului. După o perioadă prelungită de întrerupere a sportului cauzată de probleme de sănătate mai grave, reluarea antrenamentelor trebuie să fie treptată, individualizată și supravegheată prin monitorizarea periodică a markerilor cardiaci și respiratori pentru a detecta potențialele semne și simptome.

Summary: The pandemic spread of COVID-19 has severely affected all sectors of society in different countries of the world, imposing strict restrictions on the entire population, indispensable for the protection of collective health. Professional and amateur sports leagues have been forced to stop their activities in order to limit the spread of the virus. After a prolonged period of interruption of sport caused by more serious health problems, the resumption of training should be gradual, individualized and supervised by regular monitoring of cardiac and respiratory markers to detect potential signs and symptoms.

Dupa vindecarea de COVID-19, sportivii trebuie sa facă eforturi treptate pentru a reveni la programele de antrenament inițiale. Revenirea se efectuează cu monitorizarea medicilor specialiști în dependență de tipul de sport.

În toamna anului 2019, în orașul Wuhan, provincia Hubei din China, au fost diagnosticate multiple cazuri de pneumonie cu etiologie necunoscută. În ianuarie 2020 a fost identificat un nou coronavirus (denumit inițial „2019-nCoV” și ulterior clasificat oficial de către Comitetul Internațional pentru Taxonomia Virusurilor sub numele de „SARS-CoV-2”). Această pandemie neașteptată a afectat dramatic toate domeniile vieții, ducând la o schimbare profundă a priorităților, atât în domeniul medical, cât și în cel social-economic; și sportul nu este o excepție [6].

La om, transmiterea infecției cu SARS-CoV-2 are loc în principal prin secreții respiratorii emise de o persoană infectată, care sunt inhalate direct de alte persoane

din apropiere (de obicei pe o rază de 1-2 m) sau transmise indirect. Perioada de incubație pentru COVID-19 este estimată în prezent între 2 și 14 zile [15].

Prezentarea clinică se dovedește a fi foarte eterogenă; aproximativ 80% dintre pacienți prezintă o imagine clinică ușoară, 15% dezvoltă o formă severă, în timp ce restul de 5% sunt critice. În majoritatea cazurilor (97,5%) simptomele apar în decurs de 11,5 zile. Cel mai frecvent simptom este febra. Alte manifestări frecvente includ tuse uscată, astenie, anosmie, ageuzie, insomnie, cefalee, mialgie sau artralgie, greață sau vărsături, diaree și congestie conjunctivală. Cele mai severe cazuri dezvoltă sindrom de detresă respiratorie acută, sepsis și șoc septic care poate duce la deces [6].

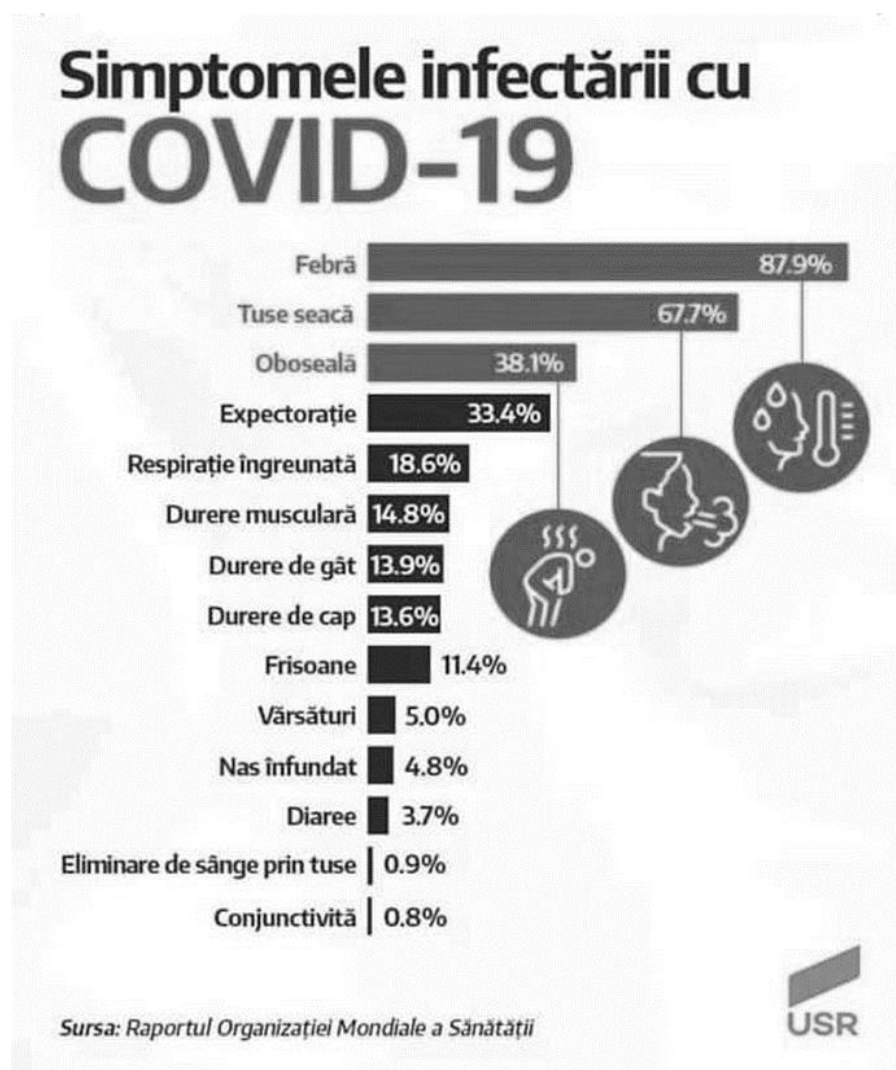


Fig. 1. Răspândirea simptomelor COVID-19, conform datelor OMS.

Sistemul respirator este principala țintă a infecției cu SARS-CoV-2, precum și principalul instrument de transmitere a infecției. Pandemia COVID-19 pare să aibă

efecte diferite la bărbați comparativ cu femeile. În special, analiza datelor cercetătorilor chinezi arată că rata mortalității la bărbați este de aproximativ de două ori mai mare decât la femei (4,7% la bărbați față de 2,8% la femei) [6,15].

Urgența de sănătate legată de infecția COVID-19 a impus o serie de restricții individuale asupra întregii populații, care au dus în mod inevitabil la reducerea activității fizice și la creșterea stilului de viață sedentar. Există dovezi științifice, că activitatea fizică este necesară la toate vârstele, pentru a menține o stare bună de sănătate și eficiență fizică și mentală completă. De asemenea, este adevărat că perioadele prelungite de activitate fizică redusă, chiar mai puțin de 4 săptămâni, cauzează o pierdere progresivă a adaptărilor induse fiziologic cu modificări ale sistemului cardiovascular, metabolic și muscular, care necesită prudență în cazul reluării activității fizice. În această ordine de idei, reluarea activității fizice va trebui să fie treptată atât în ceea ce privește cantitatea, intensitatea, precum și frecvența efortului [1, 6, 14].

COVID-19 este o boală sistemică care afectează endoteliul și toate organele, în special inima și plămânii, cu mai multă severitate și semnificație clinică [7]. Fiziologia COVID-19 este complexă, dar unele complicații nerecunoscute ale bolii includ tulburări de coagulare și complicații ale sistemului cardiovascular. COVID-19 are potențialul de a avea un impact negativ asupra reluării în condiții de siguranță a sporturilor competitive, crescând riscul de moarte cardiacă subită [11]. O complicație la pacienții cu infecție COVID-19 sunt cascadele de coagulare cu generare de trombină care sunt activate de citokinele pro inflamatorii, proces cunoscut sub numele de tromboză imună [5, 12].

Unii cercetători indică la faptul, că sportivii au același risc ca și populația generală pentru COVID-19, totuși manifestă un risc mai mic de complicații sau boli severe [9]. Revenirea la sport după miocardită se bazează pe normalizarea funcției ventriculare, absența dovezilor de biomarker inflamație și absența aritmiilor [2, 13]. Cele mai mari rate de mortalitate sunt observate la pacienții cu boli cardiovasculare subiacente și niveluri crescute de troponină cardiacă [9]. Leziunile cardiace sunt depistate la 19% dintre pacienții internați cu COVID-19 și sunt asociate cu un risc mai mare de mortalitate în spital [4, 8].

Se recomandă o evaluare cardiovasculară cuprinzătoare care determină complicațiile cardiace la sportivi după infecția cu COVID-19. Procesele tromboembolice venoase sunt cele mai frecvente (27%), iar majoritatea acestor consecințe sunt embolii pulmonare [5, 11].

Tabelul 1. Investigații recomandate sportivilor pe baza istoricului medical legat de COVID-19 [3, 6].

Sportivi	Investigațiile recomandate
Sportivi testați pozitiv COVID-19 vindecați și sportivii care au manifestat simptome similare)	1. Test de efort maxim cu evaluare pulmonară (test cardio-pulmonar) și saturație de oxigen în repaus, în timpul și după efort; 2. Ecografie cardiacă Doppler color; 3. Monitorizare Holter ECG de 24 de ore, inclusiv o sesiune de antrenament sau efort; 4. Examen spirometric complet; 5. Biochimia sângelui; 6. Radiologie pulmonară: CT în baza recomandării medicului (pentru sportivii testați pozitiv COVID-19); 7. Excluderea bolilor infecțioase pentru perioada de recuperare.
Sportivii testați negativ COVID-19 și sportivii asimptomatici netestați	1. Test de efort maxim (veloergometrie); 2. Ecografie cardiacă Doppler color; 3. Examen spirometric complet; 4. Biochimia sângelui.

Investigațiile specifice prezentate în tabel (Tabelul 1) au fost generate de un grup de experți internaționali și reprezintă o compilație a numeroaselor abordări utilizate pentru reluarea sporturilor obișnuite în timpul pandemiei COVID-19. În pofida diferitelor reglementări din întreaga lume, este esențial să se ofere informații, coerente și specifice pentru revenirea în siguranță la activitatea sportivă [2, 7].

Reluarea activității sportive ar trebui să fie examinată de la caz la caz și să ia în considerare situația individuală a sportivului, inclusiv condițiile preexistente, precum și tipul de sport și riscul de infecție din partea altor sportivi (de exemplu, risc crescut în sporturi de echipă). În mod ideal, decizia finală de a reveni la sport se va baza pe rezultatele evaluării individuale examinate de specialistul de medicină sportivă, cardiolog și pulmonolog [7, 10].

Pacienții cu COVID-19 sunt susceptibili la hipercoagulabilitate. Pentru revenirea în condiții de siguranță la sport după COVID-19, sportivii sau persoanele care doresc să reia activitatea fizică ar trebui să efectueze screening-ul pentru leziuni miocardice și miocardită [5, 13]. În plus, pacienții cu COVID-19 sunt raportați la o prevalență de 27-31% pentru procese tromboembolice venoase. Trebuie luată în considerare probabilitatea de tromboză venoasă profundă și embolie pulmonară înainte de exercițiile fizice intensive după infecția cu COVID-19. În aceste condiții, prevalența leziunilor cardiace este raportată la 19%, iar prevalența trombozei venoase profunde și a emboliei pulmonare este mai mare decât cea pentru miocardită [4, 8]. Astfel, inima nu este singurul organ care are nevoie de monitorizare (examinarea pentru leziuni miocardice și miocardită, fiind obligatorie). De asemenea, trebuie luate în considerare tromboza venoasă profundă și tromboembolismul pulmonar, iar atunci când este posibil, este necesar de a fi determinate valorile troponinei sanguine, timpul de protrombină D-dimer și nivelurile de timp parțiale de tromboplastină activate pentru sportivi sau orice persoană înainte de a reveni la activitatea fizică intensă [5].

Astfel, revenirea la programele de antrenament inițiale în cazul sportivilor post COVID, ar trebui să fie efectuată în baza evaluării individuale obligatorii de către cardiolog, pulmonolog și medicul sportiv, precum și de alți specialiști în dependență de genul de sport practicat și de sistemul fiziologic, care a fost afectat.

Bibliografie

1. Casasco M. et al. *FMSI guidelines for return to physical activity after coronavirus pandemics lockdown*. În: Medicina dello Sport. 2020. doi:10.23736/S0025-7826.20.03715-1.
2. Clark D.E. et al. *COVID-19 myocardial pathology evaluated through screening cardiac magnetic resonance (compete CMR)*. In: medRxiv. 2020. doi:10.1101/2020.08.31.20185140.
3. Federația Italiană de Sport Medical. *Recomandări FMSI la reluarea antrenamentelor*. Recomandările Federației Italiene de Medicină Sportivă cu privire la investigațiile care trebuie efectuate sportivilor profesioniști. www.fmsi.it/images/img/archivio/CS_Raccomandazioni_FMSI_20200404-2.
4. Guo T, Fan Y, Chen M, et al. *Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19)*, In: AMA Cardiol, 5 (7), 2020, pp. 1-8, doi:10.1001/jamacardio.2020.1017.

5. Ibarrola M., Dávolos I. *Myocarditis in athletes after COVID-19 infection: The heart is not the only place to screen.* În: Sports Medicine and Health Science, vol. 2, no. 3, 2020, doi: 10.1016/j.smhs.
6. Lodi E. et al. *Return to sport after the COVID-19 pandemic. How to behave?* În: Giornale italiano di cardiologia, vol. 21, no. 7, 2020, doi: 10.1714/3386.33637.
7. Löllgen H. et al. *Clinical recommendations for return to play during the COVID-19 pandemic.* In: British Journal of Sports Medicine. 2021, doi: 10.1136/bjsports-2020-102985.
8. Poissy J., Goutay J., Caplan M., et al. *Pulmonary embolism in patients with COVID-19: awareness of an increased prevalence* In: Circulation, 142 (2), 2020, pp. 184-186, doi:10.1161/Circulationaha.120.047430.
9. Schellhorn P. et al. *Return to sports after COVID-19 infection,* In: European Heart Journal. 2021, doi:10.1093/eurheartj/ehaa448.
10. Stokes K.A. et al. *Returning to Play after Prolonged Training Restrictions in Professional Collision Sports.* In: International Journal of Sports Medicine. 2020. doi:10.1055/a-1180-3692.
11. Torre G. et al. *Resumption of sport and exercise during Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. The preparticipation screening and cardiovascular fitness evaluation.* In: Medicina dello Sport 73, 2020, 418-429. doi:10.23736/S0025-7826.20.03775-8.
12. Tuka V. et al. *Return to sports of patients who encountered COVID-19. Expert consensus statement of the sports cardiology section of the Czech association of preventive cardiology of ČKS and the sports cardiology section.* In: Czech society of sports medicine. Cor et Vasa 62, 2020. 427-430. doi:10.33678/COR.2020.077.
13. Verwoert G.C. et al. *Return to sports after COVID-19: a position paper from the Dutch Sports Cardiology Section of the Netherlands Society of Cardiology.* In: Netherlands Heart Journal, vol. 28, no. 7-8, 2020. doi: 10.1007/s12471-020-01469-z.
14. Wilson M.G. et al. *Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: A practical guide for sport and exercise medicine physicians.* In: British Journal of Sports Medicine. 2020. doi:10.1136/bjsports-2020-102710.
15. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. Grupul de lucru pentru epidemiologie pentru răspunsul la epidemia NCIP, *Caracteristicile epidemiologice ale unui focar de boli cu coronavirus nou 2019 (COVID-19) în China.* Centrul Chinez pentru Controlul și Prevenirea Bolilor. 2020; 41:145-51.

MODIFICĂRILE MICROMICETELOR DUPĂ O PERIOADĂ ÎNDELUNGATĂ DE CONSERVARE

SÎRBU Tamara, ȚURCAN Olga, MOLDOVAN Cristina, TIMUȘ Ion
Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat: A fost studiată viabilitatea și starea tulpinilor de micromicete, depozitate în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene, după 15 ani de conservare și păstrare prin metodele: transfer periodic, sub ulei de vazelină și liofilizare. Tulpinile luate în studiu sunt reprezentanți ai genurilor: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria*. S-a demonstrat că, toate tulpinile de micromicete studiate sunt viabile, însă la unele au fost înregistrate modificări nesemnificative ale particularităților morfo-culturale (sporularea slabă, creșterea lentă, miceliul mai slab dezvoltat). Deasemenea, s-a stabilit că, viabilitatea tulpinilor după 15 ani de păstrare în stare liofilizată este foarte înaltă. Astfel, viabilitatea micromicetelor ce aparțin genului *Aspergillus* după 15 ani de conservare în stare liofilizată variază în limitele 71 - 87,2%; la tulpinile din genul *Penicillium* - 65,2-86,8%, iar la cele din genul *Fusarium* - 54-70%, față de viabilitatea stabilită imediat după liofilizare.

Cuvinte cheie: transfer periodic, sub un strat de ulei de vazelină, liofilizare, viabilitate.

Summary: The viability and condition of the micromycete strains, stored in the National Collection of Non-Pathogenic Microorganisms, after 15 years of conservation by the methods: subculturing, under Vaseline oil and lyophilization, were studied. The strains studied are representatives of the genera: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria*. It was shown that all the strains of micromycetes studied are viable, but some have recorded insignificant changes in morpho-cultural features (poor sporulation, slow growth, less developed mycelium). It has also been established that the viability of the strains after 15 years of storage in the lyophilized state is very high. Thus, the viability of micromycetes belonging to the genus *Aspergillus* after 15 years of preservation in the lyophilized state varies in the limits of 71 - 87.2%; in the strains of the genus *Penicillium*- 65.2-86.8%, and in those of the genus *Fusarium*- 54-70%, compared to the viability established immediately after lyophilization.

Keywords: subculturing, under a layer of Vaseline oil, lyophilization, viability.

Introducere

Metoda de depozitare a microorganismelor de interes industrial este importantă pentru orice investigație microbiologică, iar conservarea de lungă durată a acestora, fără modificarea vădită a caracterelor morfologo-culturale și

biochimice reprezintă o sarcină de importanță majoră pentru orice colecție. Condițiile de conservare și păstrare pot influența o serie de caracteristici ale microorganismelor, în special potențialul bioproductiv al acestora. Aceasta și necesită evaluarea periodică a viabilității și stabilității microorganismelor de interes industrial [1-4].

În funcție de perioada preconizată pentru păstrarea proprietăților microorganismelor se folosesc metode de conservare pe termen lung (25-50 ani): liofilizarea, crioconservarea conservarea prin uscare pe diferite suporturi inerte; metode de conservare pe termen mediu (5-10 ani): conservarea sub ulei mineral, în apă sterilă, în medii lichide și metode de conservare pe termen scurt: subcultivare, transferul periodic. Datorită faptului că necesitățile nutriționale ale microorganismelor variază de la un grup taxonomic la altul, tehnicile de conservare sunt diferite în funcție de microorganisme supuse conservării [5-8]. Pe de altă parte, metodele de conservare a tulpinilor microbiene se aleg și în funcție de materialele și echipamentele disponibile [9].

Data fiind varietatea tehnicilor de conservare, trebuie menționat faptul că la alegerea metodei de conservare adecvată unui caz particular trebuie să se țină seama de îndeplinirea următoarelor condiții: menținerea viabilității, asemănarea populației supraviețuitoare cu cea originală, eliminarea riscului modificărilor genetice, asigurarea purității culturii, eficiența economică a procedurii [10-12].

Cel mai des utilizate metode de conservare a microorganismelor sunt liofilizarea și crioconservare. Liofilizarea asigură stagnarea activității enzimelor și oprirea activității microorganismelor pe o durată îndelungată de timp și este folosită pentru conservarea majorității bacteriilor, drojdiilor și fungilor.

Scopul cercetărilor a fost studierea modificărilor apărute la micromicete după o perioadă îndelungată de conservare.

Materiale și metode de cercetare

În calitate de obiect de studiu au servit 35 tulpini de micromicete ce aparțin genurilor *Aspergillus* (9 tulpini), *Penicillium* (10 tulpini), *Fusarium* (12 tulpini), *Rhizopus* (1 tulpină), *Mucor* (2 tulpini), *Alternaria* (1 tulpină) depozitate în CNMN prin metodele: transfer periodic, sub un strat de ulei de vazelină și liofilizare.

Pentru rehidratarea tulpinilor liofilizate s-a folosit apă distilată, sterilă.

Viabilitatea tulpinilor de micromicete până și după liofilizare (exprimate în unități formatoare de colonii UFC ml⁻¹) a fost determinată prin metoda contării

coloniilor pe mediul agarizat malț-agar pe cutiile Petri. După efectuarea diluțiilor succesive și inocularea acestora pe mediu agarizat, s-a efectuat calculul unităților formatoare de colonii după incubare la 28°C [13-14].

Numărul de celule viabile a fost exprimat prin $\log_{10}$ a unităților formatoare de colonii (UFC) în 1,0 ml de suspensie. Viabilitatea a fost calculată conform formulei:

$$c \% = (\lg \text{UFC ml}^{-1}_{\text{fin}} / \lg \text{UFC ml}^{-1}_{\text{in}}) \times 100\% \quad (1), \text{ unde:}$$

✓ $\lg \text{UFC ml}^{-1}_{\text{in}}$ este logaritmul (cu baza 10) a numărului unităților formatoare de colonii înainte de liofilizare;

✓ $\lg \text{UFC ml}^{-1}_{\text{fin}}$ este logaritmul numărului unităților formatoare de colonii după liofilizare sau păstrare;

c – viabilitatea culturilor în procente

Toate experiențele au fost efectuate în 3 repetări.

Rezultate și discuții

Conform rezultatelor obținute în cercetările efectuate (Fig.1), viabilitatea tulpinilor ce aparțin genului *Aspergillus* după 15 ani de conservare în stare liofilizată, constituie 71-87,2% comparativ cu viabilitatea inițială stabilită imediat după liofilizare. Comparând viabilitatea tulpinilor după mediul de protecție care a fost utilizat, putem menționa că la 6 tulpini din cele 9 studiate viabilitatea lor pe mediul lapte degresat+7% glucoză este mai înaltă comparativ cu cea înregistrată pe mediul Zaharoză 20%.

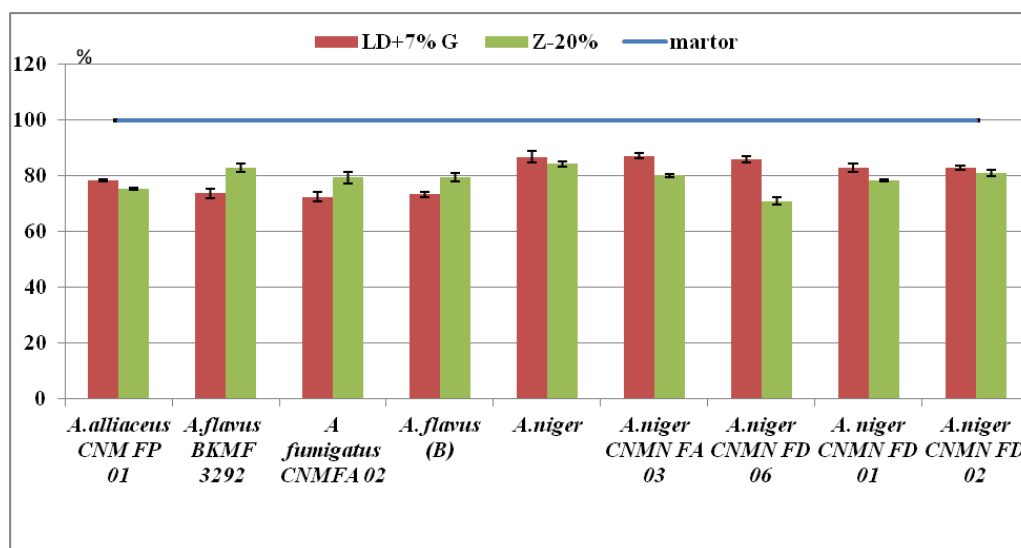


Fig. 1. Viabilitatea a micromicetelor de *Aspergillus* după 15 ani de păstrare în stare liofilizată comparativ cu viabilitatea după liofilizare

La tulpinile ce aparțin genului *Penicillium* viabilitatea după 15 ani de păstrare în stare liofilizată a scăzut mai semnificativ, comparativ cu cele din genul *Aspergillus* constituind 62,5-86,8% față de cea înregistrată imediat după liofilizare, ceea ce demonstrează că fiecare tulpină suportă procesul de liofilizare cât și păstrarea în stare liofilizată diferit (Fig.2).

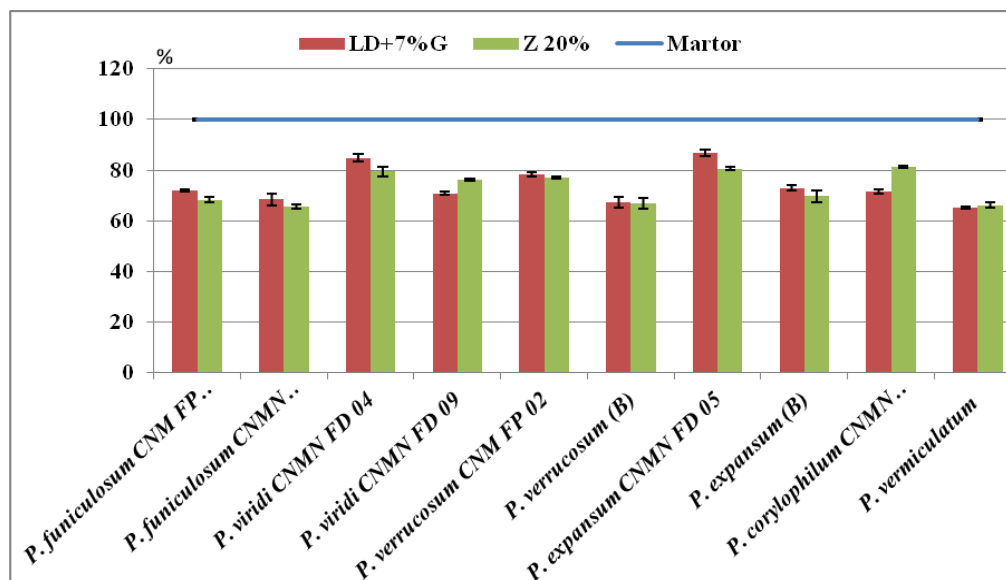


Fig. 2. Viabilitatea tulpinilor de micromicete din genul *Penicillium* după 15 ani de conservare comparativ cu viabilitatea după liofilizare

Comparând viabilitatea tulpinilor după mediul de protecție utilizat la liofilizare, constatăm că la 7 din cele 10 tulpini de *Penicillium* a fost înregistrată o viabilitate mai înaltă în varianta în care în calitate de mediu protector a fost utilizat Lapte degresat + 7% glucoză (cu 0,2-6,2% mai mult) comparativ cu mediul de protecție Zaharoză 20%, iar la 3 tulpini viabilitatea în varianta cu zaharoză a fost puțin mărită față de varianta cu LD+7%G (mai mult cu 0,9-5,5%).

În cazul tulpinilor ce aparțin genului *Fusarium*, viabilitatea tulpinilor, obținută după 15 ani de păstrare în stare liofilizată, este mai mică comparativ cu cea a tulpinilor din genurile *Aspergillus* și *Penicillium* (Fig.3). Viabilitatea după 15 ani de păstrare în stare liofilizată variază în limitele 54-70%, comparativ cu viabilitatea înregistrată imediat după liofilizare. Comparând viabilitatea culturilor după mediul de protecție utilizat la liofilizare, putem constata că, acesta a influențat diferit asupra viabilității culturilor în procesul de liofilizare și de conservare.

Tulpinile luate în studiu de asemenea se păstrează în CNMN prin metoda transfer periodic (pe mediul malț-agar) și sub ulei de vaselină.

Tulpinile păstrate în CNMN prin metoda transfer periodic (în tuburi pe mediul malț-agar) au fost examinate și reînsămânțate. Sa constatat că, toate tulpinile sunt viabile și pure.

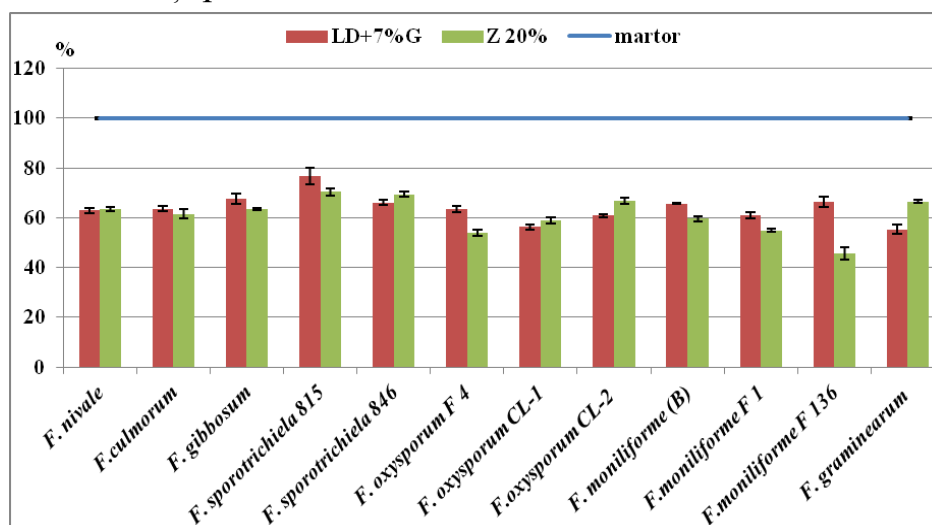


Fig. 3. Viabilitatea tulpinilor de micromicete din genul *Fusarium* după 15 ani de conservare comparativ cu viabilitatea după liofilizare

Culturile păstrate pe mediul agarizat malț-agar sub un strat de ulei mineral au fost inoculate pe cutii Petri pe mediul malț-agar, apoi examinată viabilitatea și puritatea lor. După examinarea coloniilor crescute pe mediul malț-agar s-a constatat că, toate tulpinile sunt viabile. Modificări esențiale ale particularităților morfo-culturale, în decurs de 15 ani de conservare sub un strat de ulei de vazelină, nu au survenit. La unele micromicete a fost observată creșterea și sporularea mai lentă, miceliul aerian slab dezvoltat comparativ cu descrierea din pașaportul de depozitare, deasemenea unele culturi sau infectat (Tabelul 1).

Tabelul 1. Descrierea coloniilor tulpinilor de micromicete cultivate pe mediul malț-agar după 15 ani de la liofilizare comparativ cu descrierea conform pașaportului de depozitare

Nr. d/o	Tulpinile	Mediul de cultivare, modificări	
		Descrierea coloniilor pe mediul malț-agar	Modificări conform pașaportului de depozitare
1	<i>Penicillium funiculosum</i> CNM FP 01	D-4-5 cm, forma sferică, pufoasă, bombate la mijloc, culoarea verde cu nuanțe galben, riversul oranj-roșietic,	Creșterea lentă
2	<i>Penicillium</i>	D-2-3,0 cm, forma sferică,	Fără modificări

	<i>funiculosum</i> CNMN FD 11	pufoase, culoarea verde în centru violet brun, riversul cărămiziu,	
3	<i>Penicillium viride</i> CNMN FD 04	D -1-1,5 cm, forma rotundă, plată, verde, riversul de culoare galben cafenie.	Fără modificări
4	<i>Penicillium viride</i> CNMN FD 09	D -1-1,5 cm, forma rotundă, plată, miceliul verde, riversul de culoare galben verzuie.	Fără modificări
5	<i>Penicillium verrucosum</i> CNM FP 02	D – 0,5 - 1,0 cm, sferică cafeniu pal cu nuanță verzuie, riversul cenușiu-verzui.	Fără modificări
6	<i>Penicillium verrucosum</i> (B)	D - 0,3-0,5cm, sferică, profilul ombilicat, culoarea verde, riversul verzui..	Fără modificări
7	<i>Penicillium expansum</i> CNMN FD 05	D 2 - 3 cm, forma sferică, miceliul catifelat, culoarea verde cenușie, riversul cafeniu	Fără modificări
8	<i>Penicillium. expansum</i> (B)	D – 2 – 3,0 cm, forma sferică, puțin bombată , miceliul catifelat, verde, riversul cenușiu-cafeniu.	Fără modificări
9	<i>Penicillium corylophilum</i> CNM FP 04	D – 3 cm, compacte, cu vârsta ridate, culoarea albastră-cenușie. Riversul cafeniul roșetic.	Fără modificări
10	<i>Penicillium vermiculatum</i>	D – 1,5-2,5cm, forma sferică, la mijloc puțin bombate, culoarea verde, verzui, riversul cărămiziu.	Creșterea lentă
11	<i>Aspergillus flavus</i> BKMF 3292D	D – 3-4 cm, colonii catifelte, culoarea cafenie deschis, riversul cărămiziu.	Sporularea slabă (infecție)
12	<i>Aspergillus flavus</i> (B)	D 2-3 cm, colonii catifelte, culoarea cafeniu verzui, sporularea slabă, riversul caramiziu	Sporularea slabă (infecție)
13	<i>Aspergillus alliaceus</i> CNM FA 01	D – 5-6 cm, pufoase de culoare inițial albă, apoi galbenă argintie, riversul gălbui.	Sporularea slabă (infecție)
14	<i>Aspergillus fumigatus</i> CNM FA 02	D – 3,5-4 cm, catifelte, culoarea inițial albă, apoi cenușie-verde închis, riversul verzui.	Fără modificări
15	<i>Aspergillus niger</i>	D 3-4 cm, foarte pufoase și sporulente, culoarea neagră, riversul suriu	Fără modificări
16	<i>Aspergillus niger</i> CNMN FD 01	D – 2,5-3 cm, sferice, miceliul inițial alb,apoi de culoare neagră, riversul incolor.	Fără modificări
17	<i>Aspergillus niger</i>	D 2-3 cm , sferice, netede,	Fără modificări

	CNMN FD 02.	pufoase,culoarea inițial albă apoi cafeniu negriu. Riversul alb-suriu	
18	<i>Aspergillus niger</i> CNM FA 03	D – 3-4 cm, pufoase, sferice, culoarea inițial albă după sporulare neagră, riversul cărămiziu.	Fără modificări
19	<i>Aspergillus niger</i> CNMN FD 06	D – 5-6 cm, sferice, miceliul inițial alb, apoi de culoare cenușiu-negriu, riversul cenușiu sau incolor,	Fără modificări
20	<i>Rhizopus arrhizul</i> CNMN FD 02	Coloniile pufoase, miceliul aerian bine dezvoltat inițial alb, apoi apar spori negri, riversul străveziu.	Sporularea slabă (infecție)
21	<i>Mucor vulgaris</i> CNMN FD 07	Coloniile pufoase, miceliul inițial alb, apoi sur- albicios cu spori negri, nu prea compact, riversul cărămiziu	Fără modificări
22	<i>Mucor vulgaris</i> CNMN FD 08	Coloniile au miceliul aeriat pufos, sunt de culoare sură-albicioasă, apoi apar sporii nergi, riversul cărămiziu.	Fără modificări

Tulpinile ce aparțin genurilor *Fusarium* (12 tulpini) și *Alternaria* (1 tulpină) sunt fitopatogeni și sunt utilizate ca tulpini-test la determinarea proprietăților antifungice ale tulpinilor din CNMN. Aceste tulpini nu sunt pașaportizate. Ele de asemenea au fost cultivate în cutii Petri pentru a stabili viabilitatea și dacă au apărut modificări ale particularităților morfo-culturale. Astfel, s-a stabilit că, toate sunt viabile, însă unele din ele au fost infectate pe durata conservării. Modificări semnificative a particularităților morfoculturale nu au fost depistate (Tab. 1.5).

Concluzii

1. Viabilitatea tulpinilor ce aparțin genului *Aspergillus* după 15 ani de conservare în stare liofilizată variază în limitele 71 - 87,2%; la tulpinile din genul *Penicillium* - 65,2-86,8%, iar la cele din genul *Fusarium* - 54-70%, față de viabilitatea stabilită imediat după liofilizare.

2. S-a constatat că tulpinile de micromicete conservate și păstrate în CNMN prin metoda transfer periodic și sub un strat de ulei mineral sunt viabile și majoritatea și-au păstrat particularitățile morfo-culturale conform pașaportului de depozitare, iar la unele au fost înregistrate modificări nesemnificative.

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului 20.80009.7007.09. (ANCD)

Bibliografia

1. Похиленко В. Д., Баранов А. М., Детушев К. В.. Методы длительного хранения коллекционных культур микроорганизмов и тенденции развития. Медицинские науки. Обзор литературы. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион № 4 (12), 2009 с. 99-117.
2. Охапкина В.Ю. Методы поддержания микробных культур. Часть 2. Лиофилизация. Теоретическая и прикладная экология. №4, 2009, с. 21-32.
3. Золотилова Г.Д., Щакирзянова М.Р. Жизнеспособность коллекционного фонда бактерий при длительном хранении. În: Докл. Акад. Респ. Узб. 2004, 2, с. 84-90.
4. Sîrbu T., Codreanu S., Rudic V. Optimizarea procedurii de păstrare a tulpinilor de micromicete din colecție. Buletinul AŞM, Ştiinţele vieţii, 2(297), 2005, p. 136-142.
5. Егинчибаева А.Д., Бекенова Н.Е., Ануарбекова С.С. Хранение железоокисляющих и сероокисляющих микроорганизмов методом криоконсервации и лиофилизации. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). 2015, №2 (85), с. 12- 18.
6. Брюханов. А.Л. Длительное хранение строго анаэробных микроорганизмов в готцерине. Прикладная биохимия и микробиология, Т.42, № 2, 2006, с.200-2003.
7. Кантерова А.В., Фальковская У.В., Копица В. Н., Новик Г.И. Развитие специализированной коллекции фитопатогенных микроорганизмов. Изучение и реабилитация экосистем, 2016, с. 20-34.
8. Куплетская М. Б., Нетрусов А. И. Жизнеспособность лиофилизированных микроорганизмов после 50 лет хранения. Микробиология, 2011, Т. 80, № 6, с. 842-846.
9. Осина А.В, Червякова Н.С., Валова Т.В. Лиофилизация штаммов патогенных микроорганизмов на сублимационных установках разного типа и оценка качества полученных препаратов. Пробл. особо опасных инф. 2016; 3:66–70. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-3-66-70
10. Soham Shukla. Freeze drying process: a review. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, No 3, 2011, p. 3061 - 3068.
11. Soyoung Yeo, Hee Sung Shin, Hye Won Lee, Doseon Hong, Hyunjoon Park, Wilhelm Holzapfel, Eun Bae Kim, and Chul Sung Huh. Determination of optimized growth medium and cryoprotective additives to enhance the growth and survival of *Lactobacillus salivarius*. J. Microbiol. Biotechnol, 2018, 28(5), 718–731.
12. Лысенко Ю.А., Лунева А.В., Волкова С.А., Николаенко С.Н., Петрова В.В. Подбор оптимальной питательной среды для культивирования, концентрирования и высушивания клеток *Lactobacillus acidophilus*. Научный журнал КубГАУ, №102(08), 2014. <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/042.pdf>
13. Miyamoto-Shonohara I., Takashi i., Junji S., et all. Survival rate of microbes after freeze-drying and long-term storage. Cryobiology, 41, 2000, p. 251-255.
14. Muñoz-Rojas J. et al. Involvement of Cyclopropane Fatty Acids in the Response of *Pseudomonas putida* KT2440 to Freeze-Drying. Applied Environmental Microbiology, vol. 72, № 1, 2006, p. 472-477.

INFLUENȚA AUXINELOR ÎN PROCESUL DE CREȘTERE ȘI RIZOGENEZĂ LA SOIURILE DE GOJI

TABĂRA Maria, CIORCHINĂ Nina, CUTCOVSCHI-MUȘTUC Alina,
TROFIM Mariana

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

Rezumat: Mecanismul auxinelor în procesul de rizogeneză *in vitro* a plantulelor de goji a demonstrat că, înrădăcinarea *in vitro* și creșterea în lungime a plantelor a fost indusă pe mediu nutritiv MS 100%, suplinit cu auxinele AIB, AIA, ANA cu concentrații de 0,2 – 0,5 mg/l fiecare și MS-50%. S-a remarcat mediul M5 de 0,2 mg/l ANA, în care procentul de înrădăcinare a depășit 90% la toate soiurile de goji. Mediul MS 50% adăugat cu aceeași concentrație de ANA, s-a dovedit a fi rentabil, optim și eficient pentru conservarea materialului de goji.

Cuvinte cheie: micropropagare, fitohormoni, auxine, rizogeneză, goji.

Abstract: The mechanism of auxins in the *in vitro* rhizogenesis process of goji seedlings demonstrated that *in vitro* rooting and plant growth was induced on 100% MS nutrient medium, supplemented with auxins AIB, AIA, ANA with concentrations of 0.2 - 0,5 mg/l each and MS-50%. The average M5 of 0.2 mg/l ANA was noted, in which the rooting percentage exceeded 90% for all goji varieties. MS medium 50% added with the same concentration of ANA, proved to be cost-effective, optimal and efficient for preserving goji material.

Keywords: micropropagation, phytohormones, auxins, rhizogenesis, goji.

Introducere

Cultivarea pe scară largă a arbuștilor fructiferi îndeosebi a speciei mai puțin cultivate, precum goji (specia *Lycium barbarum* L, Fam. *Solanaceae*) este motivată în special, de importanța alimentară a acestora, datorită conținutului mare de vitamine, săruri minerale, antioxidanți dar și de rezistență la temperaturi scăzute precum și capacitatea de a valorifica terenuri mai puțin productive [5].

Procedeele moderne de înmulțire vegetativă, stabilite în ultimele două decenii, au condus la dezvoltarea unor noi direcții de cercetare, cu importante implicații teoretice și aplicative. Practicile moderne de multiplicare *in vitro* asigură nu numai obținerea în timp scurt a unui număr infinit de plante, ci și stocarea materialului vegetal excedentar la un moment dat. cu conservarea lui, pe o durată mai lungă sau mai scurtă de timp.

Fitohormonii ocupă poziții cheie în procesele de multiplicare celulară și în creșterea acestora, în general și în morfogeneza plantelor. Actualmente, se cunosc cinci grupe mari de fitohormoni: auxinele, citochininele, giberilinele, acidul abscisic și etilena.

Auxinele intervin în numeroase procese fiziologice, interacționează cu alte substanțe endogene și cu alți fitohormoni, în special cu citochininele, giberilinele și cu etilena. Cele mai folosite auxine de sinteză sunt: IBA (acidul 3 indolil butiric); ANA (acidul naftilacetic); 2,4D (acidul 2,4 diclorfenoxiacetic); ANA (acidul beta naftoxiacetic) [2, 4].

Acțiunea lor fiziologică, deși complexă manifestă următoarele principale aspecte: 1 – acționează în alungirea celulelor, măbind plasticitatea pereților scheletici și făcând posibilă creșterea în lungime a celulelor; 2 – stimulează diviziunea celulară; 3 – au o acțiune netă, ceea ce a făcut ca auxinele să fie folosite în înmulțirea vegetativă, pentru stimularea înrădăcinării butașilor. Regulatorii de creștere de tipul auxinelor, naturale sau de sinteză, exercită un rol cert stimulator, asupra rizogenezei. De regulă, acidul 3-indolilacetic (AIA), auxina natural, se acumulează în nodurile plantelor, fapt care conduce, de cele mai multe ori, la generarea de rădăcini, predominant în aceste zone ale tulpinilor.

În procesul de înrădăcinare la nivelul butașilor se disting două mari faze, și anume: prima fază de inițiere a meristemelor, rizogeneza fiind favorizată de concentrații ridicate de auxină exogenă, ulterior a doua fază, caracteristică prin creșterea a rădăcinilor, este necesar un foarte redus aport de auxină exogenă.

Mecanismul prin care auxinele intervin la nivel molecular și celular, în inducerea proceselor de rizogeneză este fragmentar studiată. Se pare că auxinele exercită un rol în depresarea unor gene specific rizogene, permițând neoformarea meristemelor radiculare.

În întregul proces rizogen, aportul de glucide, nutrienți și oxigen devin factori indispensabili și limitați ai realizării rizogenezei și amplitudinii acesteia. Paciorek și colab. (2015) afirmă că concentrația mare de auxină exogenă inhibă creșterea rădăcinilor, deoarece inhibă controlul auxinei endogene în plante [8].

Dacă în etapa de microclonare au predomină auxinele, citochininele și giberilinele în concentrații mici. În etapa de rizogeneză se recomandă reinstalarea dominației apicale la nivelul tulpinilor generate *in vitro* și înrădăcinarea acestora prin suplinirea mediului de baza cu auxine [3].

Pornind de la ipoteza că mediul de cultură utilizat pentru multiplicarea lăstarilor derivați din meristeme poate să influențeze semnificativ procesul de rizogeneză *in vitro*, experiențele care au vizat determinarea capacității de înrădăcinare a vitroplantelor au fost organizate în funcție de mediul de multiplicare. Prin urmare, rata de înrădăcinare a lăstarilor (raportul procentual dintre numărul lăstarilor înrădăcinați și numărul total de lăstari transferați pe mediu de înrădăcinare), numărul și lungimea rădăcinilor formate au fost determinate diferențiat, fiecărei variante de mediu de multiplicare corespunzându-i cele trei variante de mediu de înrădăcinare pentru fiecare taxon.

În contextul celor expuse, scopul prezentei lucrări constă în studiul mecanismului auxinelor în inducerea procesul de creștere și rizogeneză la soiurile de goji.

Materiale și metode de cercetare

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului instituțional 15.817.02.26A (2015-2019) „*Fundamentarea științifică privind elaborarea tehnologiilor de înmulțire in vitro a speciilor valoroase de interes economic pentru R. Moldova*”

Materialul de cercetare a inclus 5 soiurile de goji: 'Ning Xia N1', 'Erma', 'New Big', 'Amber Sweet', 'Licurici' și arbuștii de *L. barbarum* L. (cățina de garduri) din flora spontană a R. Moldova.

Metode biotehnologice de stimularea alungirii și rizogenezei plantulelor *in vitro* la soiurile goji, s-a efectuat în Laboratorul Embriologie și Biotehnologie al Grădinei Botanice Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” (2018-2019).

Prelucrarea statistică și interpretarea datelor s-a realizat prin calcularea parametri: media aritmetică ($\bar{x}$), dispersia (s^2), abaterea standard (SD), eroarea mediei ($s\bar{x}$), coeficientul de variație (CV, %) [1].

Rezultate și discuții

Efectul cumulat al conținutului endogen de fitohormoni și compoziția mediului de cultură este semnificativ în procesul de stimulare a rizogenezei. De altfel, diferențele de răspuns rizogenetic manifestate între explantele regenerate pe medii de multiplicare cu compoziție diferită sub aspectul balanței hormonale, ar putea fi explicate prin conținutul endogen de fitohormoni asimilați în etapa anterioară de proliferare *in vitro* [9].

Pentru inducerea sistemului radicular, s-a testat mediul de bază MS 100% și MS 50%, lichid și agarizat suplimentat cu concentrații reduse de regulatori de creștere din grupul auxinelor (0,2 mg/l, 0,5 mg/l de AIB, AIA, ANA) (Tabelul 1).

Tabelul 1. Concentrațiile fitohormonilor utilizați pentru procesul de rizogeneză

MS 100%	Variante medii					
	Stimularea alungirii lăstarului și rizogenezei					
Fitohormoni (mg/l)	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Auxine, mg/l:	-		0,2	0,5	-	-
AIB						
AIA	0,2	0,5	-	-	-	-
ANA	-	-	-	-	0,2	0,5

Soiurile de goji cercetate au avut un răspuns morfogenic pozitiv și efectiv în ceea ce privește creșterea lăstarului, formarea frunzelor, vigurozitatea lăstarului, formarea procesului de rizogeneză. Aceste rezultate au scos în evidență o corelație pozitivă între compoziția minerală a mediului de bază MS 100% folosit pentru multiplicarea explantelor și capacitatea lăstarilor de înrădăcinare la soiurile: 'Ning Xia N1', 'Erma', 'New Big', 'Amber Sweet' și 'Licurici'. Rata de înrădăcinare fiind cuprinsă între intervalurile 40,3 - 100 %.

Analiza datelor prezentate cu privire la influența concentrațiilor de auxine relevă faptul că pe mediul de cultură M5 rata de înrădăcinare este de 95% pentru toate soiurile de goji. În cazul plantulelor regenerate pe variantele M1 și M2, cu auxina AIA în concentrații de 0,2 mg/l și 0,5 mg/l, rata de înrădăcinare este de 46%, respectiv 73,3 %.

Pe mediu M5 s-a observat inițierea rădăcinuțelor în decurs de 14 zile de la transferul *in vitro*, iar peste 20-25 de zile se remarcă o creștere considerabilă a plantulei, care deja poate fi folosită ca material de butășire pentru o pasare ulterioară, iar partea inferioară a plantulei o transferăm la *ex vitro*.

Mediul suplinit cu AIB cu aceleași concentrație de 0,2 a prezentat valori ale ratei de înrădăcinare cuprinsă între 40,4% și 74,6% (fig. 1).

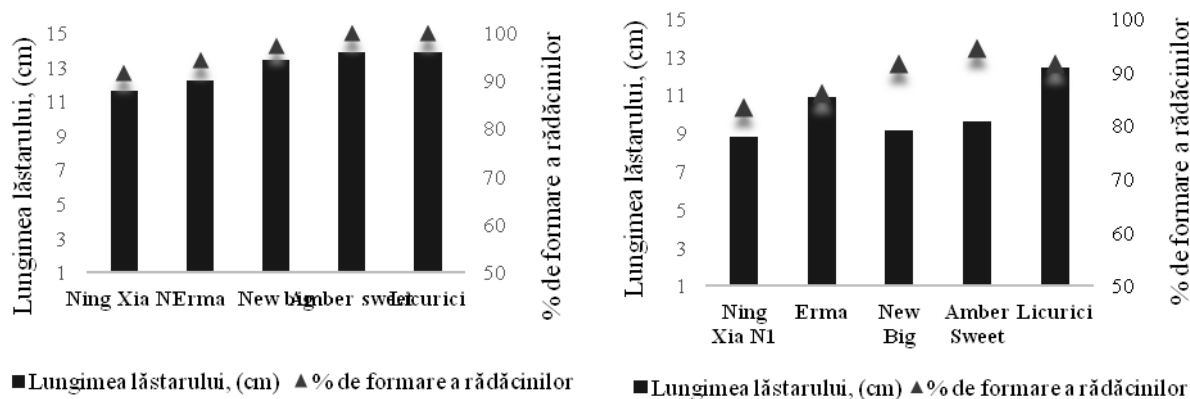


Fig. 1. Capacitatea de înrădăcinare a soiurilor de goji pe mediul MS 100%, ANA de 0,2 mg/l (stânga) și 0,5 mg/l (dreapta)

Mediul nutritiv MS 50% suplimentat cu auxina ANA de 0,2 mg/l, s-a utilizat pentru conservare, pe o anumită perioadă. În rădăcinarea îndelungată a soiurilor 'Ning Xia N1', 'Erma', 'New Big', 'Amber Sweet' și 'Licurici' după 30 de zile a depășit doar 16%, iar o creștere sporită a procesului de înrădăcinare de peste 90%, s-a înregistrat după 60 zile.

Folosind partea apicală și bazal de minibutaș, fiind alcătuite din unul-două internoduri, segmentul de explant trebuie să fie cât mai viguros și sănătos, astfel obținem un material săditor calitativ. Lungimea mini-butașului pentru micropropagare este de 2,0-2,5 cm. Este foarte important ca lăstarul să fie viguros, ca să asigure procesul de micropropagare cu succes. Odată ce lăstarul a atins lungimea de 10,0-12,0 cm este supus butășirii și transferat pe alt mediu nutritiv pentru micropropagarea ulterioară. În acest mod în intervalul de 30-40 zile randamentul de material biologic se mărește de 5-7 ori.

Astfel, de strategii de microbutășire, au fost efectuate și la alți arbuști fructiferi, obținându-se 8000 plante dintr-un singură plantulă, într-un an ceea ce oferă o bună stabilitate genetică a materialului obținut [7].

Creșterea concentrației mai mare de 0,2 mg/l a auxinelor are un efect negativ asupra lungimii lăstarului și o rată de înrădăcinare mai mică. Rezultate similare au fost obținute de Kobayashin A. și colab. prin aplicarea concentrațiilor mai mari (0,2 sau 0,5 mg/l) de auxine selectate: ANA, AIB și AIA. După trei săptămâni lungimea lăstarilor a fost mică (2-3 cm) comparativ cu concentrațiile optime de auxine [6].

Concluzii

Procesul de rizogeneză s-a indus cu concentrație mică de auxine și pe un mediu fără hormoni. Rizogeneza microlăstarilor a fost stimulată prin suplinirea mediului nutritiv de bază MS 100% cu auxinele AIB, AIA, ANA de 0,2 mg/l, cât și pe mediul nutritiv MS 50%. Ponderea cea mai mare de înrădăcinare s-a înregistrat circa 90% la toate soiurile de goji, pe mediul suplinit cu o concentrație de 0,2 mg/l ANA. Mediul MS 50% adăugat cu aceeași concentrație de auxina ANA s-a dovedit a fi rentabil, optim și eficient în scopul conservării materialului de goji pentru o perioadă de 60 zile.

Referințe bibliografice

1. Borsai O., Hârța M., Szabo K., Kelemen C.D., M.M., Clapa D., Evaluation of genetic fidelity of *in vitro*-propagated blackberry plants using RAPD and SRAP molecular markers. In: Horticultural Science (Prague), 47, 2020 (1). pp. 21–27
2. Edong Ng, Pei D, Yin Wl. Tissue-specific localization and dynamic changes of endogenous IAA during poplar leaf rhizogenesis revealed by in situ immunohistochemistry. Plant Biotechnol Rep. 2012;6: 165–74.
3. Fira, Al., Clapa D. Ex-Vitro Acclimation of some horticultural species in Hydroculture. In: Bulletin UASVM, nr. 66 (1), Horticulture, 2000, pp. 44-51.
4. Garay-Arroyo A. Sanchez M., Garcí'A-Ponce B., Azpeitia E., Buylal E. Hormone Symphony During Root Growth and Development Developmental Dynamics 241: 2012. pp. 1867–1885
5. Ghali W., Vaudry V., Jouenne T., Marzouki M. *Lycium Europaeum* Fruit Extract: Antiproliferative Activity on A549 Human Lung Carcinoma Cells and PC12 Rat Adrenal Medulla Cancer Cells and Assessment of Its Cytotoxicity on Cerebellum Granule Cells. Nutrition and Cancer, Taylor & Francis Group, LLC,0(0), 2015. pp. 1–10. ISSN: 0163-5581 print/1532-7914 online
6. Gorceag M., Aspects of the *in vitro* organogenesis of the species *Lycium barbarum* L. (goji), Journal of Botany Vol. IX, Nr.1 (14), 2017 pp. 29 – 34
7. Gutiérrez B., Cobo M., Orellana M., Vega J., Arahana V., Jaramillo V. Micropropagation of *Solanum quitoense* var. quitoense by apical bud, petiole and hypocotyl culture. In: Biotecnología Vegetal, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales COCIBA, CumbayáEcuador. Int Biotechnology (Tokyo) 36(2): 2019. pp. 91-97
8. Paciorek, T., Zazimalova, E., Ruthardt, N., Petrsek, J., Stierhof, Y.D., Kleine-Vehn, J. Auxin inhibits endocytosis and promotes its own efflux from cells. Nature 435: 2015 pp. 1251–1256.
9. Pijut Pm, Woeste Ke, Michler Ch. Promotion of adventitious root formation of difficult-to-root hardwood tree species. Horticulture Rev. 38: 2011. pp. 213–51.

MICROPROPAGAREA UNOR SOIURI DE *CHRYSANTHEMUM* *INDICUM L. PRIN CULTURA IN VITRO*

TROFIM Mariana, TABĂRA Maria, CIORCHINĂ Nina, CUTCOVSCHI-
MUȘTUC Alina
Grădina Botanică Națională (Institut) "Alexandru Ciubotaru"

Rezumat: Crizantema este una dintre cele mai solicitate plante ornamentale de pe piața națională și internațională deoarece are o valoare comercială relevantă și prezintă un ciclu scurt de dezvoltare cu o diversitate extinsă de inflorescențe și culori. Prezenta lucrare a avut ca scop obținerea materialului săditor de crizanteme calitativ și necontaminat. Multiplicarea *in vitro* a soiurilor valoroase prin vitroculturi s-a realizat pe medii nutritive de inoculare MS 100% agarizat suplimentat cu 0,5 mg/l BAP și multiplicare MS 50% agarizat cu concentrația de IBA 0,05 mg/l. Aclimatizarea vitroplantulelor s-a desfășurat în II etape cu o durată 60-90 zile.

Cuvinte cheie: micropropagare, *in vitro*, *ex vitro*, aclimatizare, substrat, crizanteme.

Abstract: Chrysanthemum is one of the most sought after plants on the national and international market for ornamental plants, because it has a relevant commercial value and has a short cycle and an extensive diversity of inflorescences and colors. The present work aimed to obtain qualitative and uncontaminated chrysanthemum planting material. *In vitro* multiplication of valuable varieties by in vitro cultures was performed on 100% agarized MS inoculation nutrient media supplemented with 0.5 mg/l BAP and 50% agarized MS multiplication with 0.05 mg/l IBA concentration. The acclimatization of the vitroplants took place in II stages with a duration of 60-90 days.

Keywords: micropropagation, *in vitro*, *ex vitro*, acclimatization, substrate, chrysanthemums.

Introducere

Micropropagarea este o metodă modernă de înmulțire vegetativă a plantelor care permite obținerea materialului săditor sănătos și omogen. Biotehnologia micropropagării clonale este implimentată industrial în multe țări, având ca scop reducerea duratei procesului de ameliorare, efectuarea lucrărilor în decursul întregului an și reducerea terenurilor necesare pentru cultivarea plantelor. Principalul producător al materialului săditor sănătos de plante decorative este Olanda. După trandafiri, crizantemele sunt cele mai solicitate și cultivate în întreaga lume, numite și "*reginele toamnei*", colorate și puternic parfumate, sunt

cel mai des prezente flori tomatice în grădini, terase, florării . Sunt reprezentanți ai familiei *Compositae*, științific fiind numite: *Chrysanthemum*, de la grecescul ”*chrysos*” ce ar însemna ”*aur*” și ”*anthemon*” ce înseamnă ”*floare*”, crizantemele mai sunt numite și ”*flori de aur*” datorită culorii galbene care este foarte răspândită printre soiurile de crizanteme. Originea crizantemelor începe în ținuturile chineze, datorită documentelor vechi fiind stabilit sec. al XV-lea î. Hr., iar mai apoi s-au răspândit în Coreia și Japonia. Înfloritul începe la sfârșitul lunii septembrie, florile se mențin până la sfârșitul lunii noiembrie, redând grădinilor o decorativitate deosebită. Crizantemele sunt plante ierboase, perene, cu sistemul radicular fasciculat care dezvoltă un număr considerabil de drajoni și nu pătrunde adânc în sol. Tulpina atinge lungimea de 25-50 cm cu frunzele de obicei simple, alterne pețiolate, ovate, zimțate, de culoare verde-gri, cu perișori scurți. Inflorescența prezintă un capitul compus din flori ligulate, feminine, sterile, amplasate spre exterior (numite petale, care pot fi late sau înguste, încrețite, drepte sau curbate cu vârful tubular, obtuz, ascuțit sau divizat) și flori tubulare, hermafrodite ce sunt amplasate la mijlocul capitulului. Datorită formei variate a inflorescențelor, specialiștii din domeniu au clasificat crizantemele după cum urmează: cu floarea simplă; cu floarea anemonă; cu flori tubulare; cu flori buclate; cu flori plate; cu flori globuloase etc. Fructul este o achenă falsă. Datorită capacității înalte de adaptare la orice tip de mediu, structura și forma petalelor este variată, unele flori având petalele rulate în centru, altele pot avea petalele duble sau chiar cu aspect sferic. Pentru cultivarea crizantemelor în sere sunt necesare crearea condițiilor optime: umiditatea aerului 60-70%; un amestec de substrat fertil, cu porozitate înaltă; luminozitate intensă; temperaturi moderate 22-23°C deoarece inflorescențele nu tolerează temperaturile scăzute și nici căldura excesivă.

Materiale și metode de cercetare

Metoda propagării *in vitro* este eficientă la producerea unui număr considerabil de material săditor devirusat, deoarece metoda tradițională de înmuțire a crizantemelor prin divizarea tufei sau butășire nu asigură eliberarea plantelor de viruși și numărul de plante obținut este cu mult mai redus decât în cazul multiplicării *in vitro*, unde nu necesită un număr mare de plante-donor. Experiențele au fost realizate în cadrul Laboratorului de Embriologie și Biotehnologie a Grădinei Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”. Scopul principal al cercetărilor a fost micropropagarea și testarea fazelor de

inițiere *in vitro*, multiplicarea și înrădăcinarea *in vitro* pe diferite medii de cultură, asociate cu crearea condițiilor optime de testare și aclimatizare, înrădăcinarea minibutașilor care nu au format rădăcini *in vitro*. În calitate de material de studiu au fost luate 4 soiuri de crizanteme oferite de către colegii Laboratorului de Floricultură al GBNI.

Materialul vegetal utilizat pentru inițierea culturii *in vitro* trebuie să fie liber de viruși sau alți agenți patogeni. Obținerea plantelor-donor sănătoase, necesită cultivarea crizantemelor în sere, în containere cu sol sterilizat, liber de dăunători și agenți patogeni, semințe de buruieni. În scopul evitării contaminării părții supraterrane ale plantelor folosit irigarea se efectuează numai la sol. Etapele experimentale au fost realizate după cum urmează:

- asepsia materialului biologic - lăstarii se prelevează ca microbutași cu un nod care se spală sub jet de apă timp de 20-30 minute, apoi în apă de ionizată, sterilizată. Într-un borcan cu capac se prepară soluția pentru dezinfectare care conține diacid 0,1 % și apă distilată, sterilizată, se introduc minibutașii în soluție și se agită puternic timp de 15-20 minute apoi se clătește bine de 3-4 ori cu apă deionizată sterilizată pentru înlăturarea urmelor de dezinfectant [3,4];

- pentru inițierea culturii *in vitro* au fost prelevate apexuri inoculate pe mediu de cultură de bază MS 100% agarizat, în eprubete de sticlă cu diametrul de 2 cm, lungimea 20 cm, acoperite cu dopuri de tifon, în fiecare eprubetă inoculând câte un minilăstar. Plantulele au crescut 5-8 cm timp de 20 zile;

- microlăstarii obținuți după faza de inițiere a culturii *in vitro* au fost divizați și transferați pe mediul de multiplicare MS 50% agarizat. Apexul de creștere al lăstarului, însoțit de 1-2 frunze în formare, este detașat și inoculat pe mediul de cultură. Cel mai optim moment pentru inoculare este perioada de creștere intensă a lăstarilor;

- înrădăcinarea *in vitro* a lăstarilor obținuți, a fost stimulată prin suplinirea mediilor nutritive lichide MS100%. Explantele au fost amplasate pe punți din hârtie de filtru. Recipientele cu inoculi au fost plasate în camera de creștere pe rafturi iluminate având o intensitate luminoasă de 2000 de lux și o fotoperioadă de 16 h, temperatura de 23-25°C. Periodic la 3-7 zile de la inoculare s-au efectuat observații.

Rezultate și discuții

Pregătirea mediului de cultură pentru inițiere. Mediile nutritive utilizate pentru cultura *in vitro* trebuie să conțină toate componentele, nutrienții necesari pentru asigurarea vieții celulelor, țesuturilor sau a plantulelor rezultate în acest mediu steril, artificial, relativ izolat de condițiile normale, naturale ale mediului înconjurător. Mediile de cultură trebuie să includă următoarele componente: apă, microelemente, vitamine, aminoacizi sau suplimente de azot, surse de carbon, suplimente organice nedefinite, regulatori de creștere și agenți de solidificare. După preparare, mediul se distribuie în eprubete și se sterilizează la 120°C (1 atm) timp de 20 min. Inocularea minibutașilor, câte unul în fiecare eprubetă se efectuează la masa cu flux laminar de aer steril, iar creșterea explantelor se petrece în condiții de mediu controlat, asigurându-se o temperatură de 22-23°C și iluminare de 2000-2500 lucși, cu un fotoperiodism de 16 ore și 8 ore întuneric. După o anumită perioadă de incubare, se face trierea eprubetelor cu inoculi, se elimină cele cu plantule infectate sau necrotizate. După 3 săptămâni de la inoculare, din fiecare minibutaș cu mugure viabil se obține câte o plantulă cu lungimea medie de 3-5 cm și cu rădăcini bine diferențiate.

Inițierea culturii in vitro. Pentru inițierea culturii *in vitro* de crizanteme, s-a recoltat material biologic imediat după pornirea vegetației (luna aprilie), lăstari de 2-3 cm, alcătuit din 2 sau 3 internoduri cu 4 - 5 frunzulițe. Ulterior, fiind inoculate pe mediu de cultură de bază MS 100% agarizat, suplimentat cu 0,5 mg/l BAP.

Faza de multiplicare și rizogeneză in vitro. Minibutașii au fost transferați pe medii nutritive de multiplicare MS 50% agarizat, cu concentrația de IBA 0,05 mg/l (Tabelul 1) [1, 2], datorită nutrienților și a regulatorilor de creștere se generează lăstari axilari și are loc proliferarea și creșterea plantulelor timp de 3-5 săptămâni. Pentru asigurarea unui procent înalt de supraviețuire în faza de aclimatizare *ex vitro* se iau diverse măsuri cum ar fi: scăderea umidității, creșterea intensității luminii pentru a trece treptat la modul de hrănire autotrof, se îndepărtează capacele de la eprubete pe parcursul a 2-3 zile înainte de transferul la condiții *ex vitro* (Figura 1,A).

Tabelul 1. Mediul de inițiere și multiplicare pentru crizanteme

Componente	Concentrația	
	Inițiere	Multiplicare
Săruri	MS 100%	MS 50%
Vitamina B1	1 mg/l	1 mg/l
Vitamina B6	1 mg/l	1 mg/l
Acid nicotinic	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Acid asorbic	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Acid 3-indolilbutiric	-	0,05 mg/l
Zahăr	30 g/l	30 g/l
Agar	6 g/l	5 g/l
pH	5,6 - 5,8	5,6 - 5,8

Faza de aclimatizare ex vitro. Aclimatizarea vitroplantulelor este rezultatul final a micropropagării, proces lent, care permite trecerea treptată a plantelor de la condițiile de viață artificiale, bine determinate a culturii *in vitro* (condiții de asepsie strictă, temperatură controlată și umiditate 85-90%) la condiții *ex vitro*, ce presupune adaptarea la o umiditate relativ scăzută, la dezvoltarea și adaptarea mecanismelor de închidere și deschidere a stomatelor, la accelerarea procesului fotosintetic [5]. Această fază intermediară de adaptare este necesară pentru că neoplantulele de crizanteme, cultivate *in vitro* nu supraviețuiesc în cazul transferului direct în condiții naturale, deoarece nu prezintă caracteristicile fiziologice necesare.

Condițiile naturale de mediu necesită asigurarea unui substrat adecvat condiționat steril (perlit, turbă sau diferite amestecuri de substrat, pH-ul 6,5-6,8), umiditatea atmosferică, ventilare sistematică, lumină și temperaturi optime de dezvoltare.

Ca substrat pentru dezvoltarea vitroculturilor de crizanteme pe parcursul primei etape de aclimatizare, este folosit substratul solid, alcătuit din turbă de comerț cu proprietatea de a menține umiditatea și care reduce din pierderea substanțelor nutritive (Figura 1,B,C). Umiditatea aerului este asigurată prin protejarea vitroculturilor cu ajutorul carcaselor transparente perforate cu orificii mici sau tunele din pânză umedă (Figura 1,F). Temperatura variază între 23-25 °C pe parcursul zilei și 16-18 °C în perioada nocturnă.

Pe perioada I etape de aclimatizare, care durează 12-14 zile, containerele cu vitroplantule au fost menținute în condiții similare de lumină și temperatură, cu cele în care au fost cultivate plantulele aflate în regim de vitrocultură (Figura 1,E).

Zilnic plantulele sunt descoperite pentru aerisire timp de 15-20 min., 2-3 ori în zi. Plantulele care nu au dezvoltat rădăcini *in vitro* s-au transferat *ex vitro*, pe substrat alcătuit din perlită și nisip de râu, în raport de 1:1, în prealabil autoclavat (Figura 1,D).

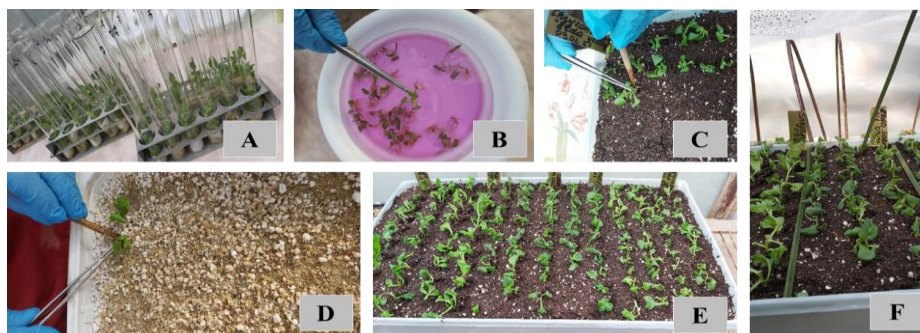


Fig. 1. Transferul vitroculturilor de crizanteme la condiții *ex vitro*

Plantulele au fost amplasate în camera de vegetație sau în seră, cu condiții controlate de lumină, umiditate și temperatură, timp în care cresc și generează rădăcini devenind apte pentru plantare la ghiveci. Acest tip de substrat asigură dezvoltarea rădăcinuțelor timp de 15-18 zile, rizogeneza și aclimatizarea prin metoda dată constituind 85-90%.

La etapa II de aclimatizare, plantulele alcătuiesc 3-4 internoduri bine dezvoltate cu 6-8 frunzulițe, sistemul radicular dezvoltând numeroase rădăcini care au ocupat tot volumul celulei în care a fost plantată la I etapă de aclimatizare (Figura 2, A,B,C). Ulterior, vitroculturile sunt transferate la ghiveci, pe un substrat cu o capacitate înaltă de reținere a umidității, cu porozitate pentru reținerea aerului și capacitate de schimb. Substratul este compus din turbă, sol de gazon, nisip de râu în raport de 1:1:0,25, oferind plantelor suport pentru fixarea rădăcinilor și o dezvoltare voluminoasă a părții aeriene.

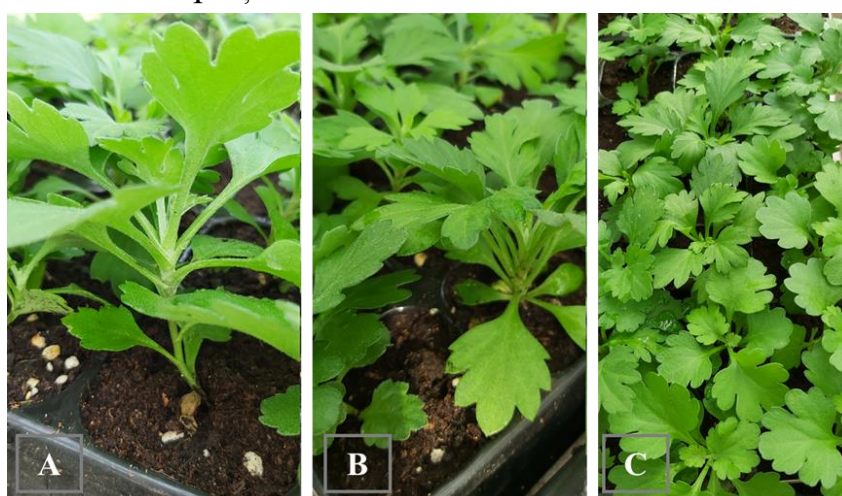


Fig. 2. Vitroculturi de crizanteme la etapa II de aclimatizare (vârsta 60 zile)

Pe parcursul perioadei estivale, plantele sunt expuse la condiții de semiumbră, sub o carcasă improvizată pentru adaptarea la oscilațiile de temperatură și umiditate atmosferică în condiții naturale [6]. În lunile de iarnă, plantele sunt amplasate în sera experimentală a laboratorului, unde sunt create condițiile de mediu artificial pentru aclimatizare. În ambele cazuri, vitroculturile primesc îngrijiri necesare și anume: umezirea substratului la necesitate, deoarece crizantemele nu tolerează excesul de umiditate în sol, administrarea sistematică a fertilizanților precum și măsuri de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor pe parcursul aclimatizării.

Concluzii

Rata multiplicării la specia *Chrysanthemum indicum* L. în cultura *in vitro* este înaltă. Răspunsul morfogenetic cu efect pozitiv a fost stabilit la toate soiurile studiate. Cel mai adecvat și optim substrat pentru dezvoltarea plantulelor s-a dovedit a fi substratul alcătuit din turbă comercială cu pH-ul 6,5-6,8 iar pentru înrădăcinarea plantulelor care n-au format rădăcini, substratul alcătuit din perlită și nisip de râu, pentru rizogeneză. Aclimatizarea vitroculturilor de crizanteme este un proces complex de adaptare treptată la condițiile *ex vitro* pe parcursul a 60-90 zile, cu asigurarea condițiilor optime de umiditate, luminozitate și temperatură, tratamente fitosanitare.

Referințe bibliografice

1. Barakat MN, Abdel Fattah Rania S, Badr M;El-Torky,MG *In vitro* culture and plant regeneration derived from ray florets of *Chrysanthemum morifolium*. African Journal of Biotechnology 9: 2010, p. 1151- 1158.
2. Cachiță-Cosma D., Metode *in vitro* la plantele de cultură - Baze teoretice și practice, Editura Ceres, București, 1987, p. 274.
3. Cachiță-Cosma D., Rakosy-Tican L., Deliu C., Ardelean A., Tratat de biotehnologie vegetală, Vol.I., Editura Dacia., Cluj-Napoca., p. 433.
4. Clapa D., Fira Al., Dumitraș A., Ciorchină N. În rădăcinarea și aclimatizarea *ex vitro* în hidro cultură prin flotație a unor genotipuri de mur, Revista Botanică, Vol.III, Nr.3, Chișinău, 2011, p. 133-139.
5. Clapa D., Firea Al., Înmulțirea plantelor prin culturi *in vitro*, Cluj - Napopca 2018, p.134- 135; p.120-121; p. 108-109.
6. Trofim M., Ciorchină N., Mîrza Al., Tabăra M. The influence of external factors on the development of *in vitro* cultured blackberry plants under *ex vitro* conditions. Journal of Botany, Vol. X, Nr.2 (17), Chișinău 2018, p. 14-20.

CAPACITATEA DE PRODUCȚIE LA SATUREJA MONTANA L. ÎN DEPENDENȚĂ DE LONGEVITATEA PLANTAȚIEI

VORNICU Zinaida, JELEZNEAC Tamara, BARANOVA Natalia
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

Rezumat: Cimbru de munte este o plantă aromatică, medicinală condimentară. Uleiul volatil cu conținut înalt de timol și corvacrol posedă calități antivirolice, antibiotice, antimicotice pronunțate. Herba farmaceutică este inclusă în formule de tratament. Condițiile ecologice din Moldova sunt favorabile pentru cultivarea cimbrului. S-a studiat capacitatea de producție în dependența de anul de vegetație. Cimbru de munte (anul 4 de vegetație) s-a evidențiat la toți indicii: producția de herba proaspătă 82,8 q/ha, herba farmaceutică 37,0 q/ha, ulei volatil 52,1 kg/ha. La producția de ulei volatil este urmat de cimbru anul 6 cu 47,3 kg/ha și la herba farmaceutică - de cimbru anul 9 – cu 36,8 q/ha. Rezultatele prezentate au relevat un potențial biologic a cimbrului de munte ce face posibilă menținerea plantațiilor și după 8-9 ani de vegetație.

Summary: Mountain savory is an aromatic, medicinal spicy plant. The volatile oil with a high content of thymol and corvacrol has pronounced antiviral, antibiotic, antifungal qualities. The pharmaceutical herb is included in treatment formulas. The ecological conditions in the Republic of Moldova are favorable for the cultivation of savory. The production capacity was studied depending on the vegetation year. Savory (year 4 vegetation) was highlighted in all indications: fresh grass production 82.8 q / ha, pharmaceutical grass 37.0 q / ha, volatile oil 52.1 kg / ha. The production of volatile oil is followed by thyme year 6 with 47.3 kg / ha and the pharmaceutical herb of thyme year 9 - with 36.8 q / ha. The biological potential of mountain savory makes it possible to maintain plantations even after 8-9 years of vegetation.

Introducere

Cimbru de munte este o plantă aromatică, medicinală, condimentară și ornamentală de mare perspectivă. Având o bogată compoziție chimică – herba farmaceutică, extractele și uleiul volatil de cimbru de munte sunt utilizate larg în medicina tradițională, științifică, în industria alimentară și în producerea articolelor cosmetice.

Datorită principiului activ – uleiul volatil și a materiei prime aromatice (*Herba Saturejae*) are o vastă importanță economică și medicinală. Herba farmaceutică este inclusă în componența ceaiurilor curative produse în Moldova

de asociația Doctor farm SRL: „Imunoplus”, „Bronhoplus”, „Energizant”, „Ceaiul de dimineață”, „Savuare” și „Multivitamin”.

Datorită aromei de balsam este utilizat cu succes ca condiment în prepararea bucatelor, marinadelor, conservelor de carne, pește fiind un deliciu în bucătăria multor țări din Europa [1].

Conținutul înalt de timol și corvacrol (70-80%) alături de hidrocarburile monoterpenice (pinen etc.), acizi triterpenici în uleiul volatil, îi atribuie calități antibiotice, antivirolice, antimicrobiene și antimicotice pronunțate. Datorită acestor calități *Herba Saturejæ* și uleiul volatil sunt incluse în formulele de tratament a diferitor afecțiuni ale organismului uman [2].

Deși această specie este cunoscută din antichitate ca plantă medicinală și aromatică, dar pentru cultivarea industrială a fost recomandată de abia în anul 1950 [3].

În Republica Moldova cimbru de munte a fost încercat în cultură pe soluri erodate și cu fertilitate redusă similar celor din habitatul natural. Condițiile pedoclimatice din Moldova sunt favorabile pentru cultivarea acestei specii. Lipsa precipitațiilor din ultimii ani, cu perioade de secetă prelungită a influențat negativ creșterea și dezvoltarea plantelor. Aceasta este un impediment pentru inițierea noilor plantații, care în primii ani de vegetație a plantelor necesită un surplus de umiditate pentru dezvoltarea rădăcinii și formarea tufelor. Având în vedere că la inițierea plantației costul și crearea materialului săditor calitativ este de asemenea un factor limitativ, ne-am propus un studiu de evaluare a eficienței prelungirii duratei (perioadei) de exploatare a plantațiilor de cimbru.

S-a efectuat evaluarea dinamicii caracterelor de producție - materie primă aromatică, herba farmaceutică și producția de ulei volatil în funcție de anul de vegetație.

Material și metode de cercetare

Cercetările s-au întreprins la Baza experimentală a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor pe parcursul anilor 2015-2019.

Studiu s-a efectuat pe 3 plantații pe rod, anul 4, 6 și 9 de vegetație. La toate plantele de cimbru au fost efectuate în egală măsură lucrările de întreținere necesară, care au inclus: fertilizarea prin aplicarea selitrei amoniacale N_{45} (primăvara în prima urgență) urmată de afinare, 3-4 prașile manuale. Lucrările

agrofitotehnice de îngrijire a plantelor și cercetările specifice pentru plantele aromatice au fost efectuate conform cerințelor metodice în vigoare [4].

Fazele fenologice au fost semnalate în datele calendaristice pentru fiecare plantație. Recoltarea materiei prime s-a efectuat manual, începând cu faza început de înflorire, fiind tăiată partea înfrunzită a lăstarilor cu inflorescențe. La recoltare se păstrează partea lignificată a lăstarilor cu 5-8 perechi de frunze din care se dezvoltă muguri laterali, pentru păstrarea viabilității plantelor și formarea recoltei anului viitor.

Pentru obținerea uleiului volatil de cimbru de munte recoltarea se face în perioada înflorii depline pe timp uscat și cald. Temperaturile înalte a aerului și insolația puternică sunt condiții favorabile pentru biosinteza și acumularea uleiului volatil în materia primă [5].

Conținutul de ulei volatil a fost determinat prin metoda de hidrodistilare Ghinsberg, în materia primă proaspătă, raportat la substanța uscată [6].

Producția de herba farmaceutică s-a determinat la umiditatea standard de 13% [7].

Rezultate și discuții

Cimbru de munte în primii 4-5 ani de vegetație realizează producții de 6-8 t/ha materie primă aromatică. Fiind un subarbust, specia dată își formează producția de materie primă din contul părții ierboase a lăstarilor anuali. În partea bazală ei se lemnifică și după recoltare formează muguri floral și vegetativi prin dezvoltarea cărora se formează recolta anului viitor. În fiecare an partea lignificată a lăstarilor anuali măresc masa și lungimea tulpinilor de schelet din tufe.

Cercetările speciale efectuate la cimbru pe parcursul anilor de studiu au relevat că începând cu anii 7-8 de vegetație pe unele tulpini lignificate din partea bazală ori de la schelet din mugurii latenți se ivesc și cresc lăstarii anuali viguroși de înlocuire, iar tulpinile gerone se usucă. Acesta este un proces natural de regenerare, înlocuire și prelungire a vitalității plantelor pe plantații pe rod [8]. Pe parcursul anilor de studiu sau efectuat cercetări fenologice. Fazele de creștere și dezvoltare începând cu regenerarea plantelor sunt expuse în tabelul 1.

Tabelul 1. Fazele de creștere și dezvoltare la *Satureja montana* L. în funcție de anul de vegetație

Fazele fenologice	Anul de vegetație		
	Anul 4	Anul 6	Anul 9
Regenerarea plantelor	10.04	13.04	17.04
Apariția lăstarilor	21.04	24.04	30.04
Ramificare	17.05	21.05	22.05
Butonizare	07.06	12.06	14.06
Înflorire 10%	02.07	06.07	11.07
Înflorire 70%	19.07	21.07	24.07
Perioada de vegetație pentru ulei volatil, zile	110	113	116
Perioada de vegetație pentru materia primă aromatică, zile	98	103	109

Cercetările fenologice ne-au relevat că plantele din anul 4 de vegetație au regenerat, sau dezvoltat au înflorit în termeni mai timpurii decât semnalati la plantele din anul 6 și 9. Această diferență în dezvoltarea fenologică constituie 5-9 zile și se păstrează pe toată perioada de vegetație.

Perioada de vegetație pentru obținerea uleiului volatil constituie 110, 113 și 116 zile și pentru herba farmaceutică de calitate 98, 103, 109 zile respectiv la plantele anul 4, 6, 9 pe rod.

Recoltarea materiei prime aromatice pentru herba farmaceutică s-a efectuat la începutul înfloririi și înflorire deplină, când gradul de înfrunzire este maximal, și corola florilor de nuanțe alb-roz. Epoca optimă de recoltare s-a stabilit pentru fiecare plantație, pentru o recoltă maximă de materie primă de calitate înaltă.

Producția de materie primă proaspătă și herba farmaceutică pentru fiecare variantă este expusă în tabelul 2.

Tabelul 2. Producția de materie primă și herba farmaceutică la *Satureja montana* L. în funcție de anul de vegetație

Variante de studii	Producția de materie primă, q/ha	Gradul de hidratare a materiei prime, %	Producția de herba farmaceutică, q/ha
Anul 4 de vegetație	82,8	61,10	37,0
Anul 6 de vegetație	78,9	59,03	36,2
Anul 9 de vegetație	77,8	58,84	36,81

Reieșind din datele obținute se constată, că plantele din anul 4 de vegetație se evidențiază pozitiv la producția de materie primă și herba farmaceutică. Recolta de materie primă și herba farmaceutică la variantele (anul 6 și 9) nu diferă esențial. Plantele din varianta – anul 4 au realizat 82,8q/ha materie primă, 37,0 q/ha herba farmaceutică urmat de anul 6 -78,9 q/ha materie primă și anul 9 cu 36,8q/ha -herba farmaceutică la o diferență neesențială de anul 6.

Pentru determinarea conținutului de ulei probele de cimbru au fost recoltate la înflorirea deplină, când conținutul în ulei volatil este maxim. S-a determinat conținutul de ulei volatil în materia primă proaspătă, raportat la substanța uscată. Datele sunt expuse în tabelul 3.

Tabelul 3. Producția de ulei volatil la *Satureja montana* L. în funcție de anul de vegetație

Variante de studiu	Conținutul de ulei volatil în materia primă, %	Conținutul de ulei volatil la substanța uscată, %	Gradul de hidratare a materiei prime, %	Producția de ulei volatil, kg/ha
Anul 4 de vegetație	0,629	1,03	61,10	52,1
Anul 6 de vegetație	0,600	1,01	59,03	47,3
Anul 9 de vegetație	0,536	0,91	58,84	41,7

Rezultatele obținute în urma analizelor ne-au relevat - plantele de cimbru din anul 4 de vegetație au realizat cel mai mare conținut și producție de ulei volatil 0,629% și 52,1 kg/ha, în comparație cu anul 6 – 0,600% și 47,3 kg/ha.

Plantele de pe plantația anul 9 de vegetație datorită unui grad mai înalt de lignificare au realizat un conținut de 0,536% și o producție de 41,7 kg/ha. Plantele

din anul 4 de vegetație au avut un spor de producție atât la materia primă aromatică cât și la ulei volatil.

Concluzii

Studiu la *Satureja montana* L. despre dinamica indicilor de producție în timp cu scopul menținerii plantației după 8-9 ani de vegetație ne-a relevat:

Cimbru, în anul 4 de vegetație se evidențiază la toți indicii - realizează 82,8 q/ha materie primă, urmat de anul 6 – 78,9 și anul 9 – 77,8 q/ha

Producția de herba farmaceutică constituie 37,0 q/ha, urmat de anul 9 – 36,81 q/ha și anul 6 -36,2 q/ha.

La producția în ulei volatil – cimbru anul 4 a depășit plantele din anul 6 și 9 de vegetație realizând 52,1 kg/ha față de 47,3 și 41,7 kg/ha corespunzător

Cimbru de munte păstrează potențialul de producție în timp – și plantația, anul 9 realizează producții de herba proaspătă - 77,8 și herba farmaceutică - 36,8q/ha, la o diferență neesențială de anul 6 de vegetație.

Bibliografie

1. Musteață G.I. Cimbru de munte – *Satureja montana* L. (sistematică, biologie, cultivare, utilizare). Chișinău: Ed. UASM, 1999, 47 p.

2. Diug E., Prisăcaru V., Bodrug M. The elaboration of the medicine with antiseptic action based on volatile oil. În: Rezultatele lucrărilor simpozionului Plante medicinale – realizări și perspective. Ed. IV. Iași - Piatra Neamț, 1994. P. 92-93

3. Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1952, 253 с.

4. Селекция эфиромасличных культур: Методологические указания. Симферополь; НПО Эфирмасло, 1977, 160 с.

5. Машанов В. И., Андреева Н. Ф., Машанова Н. С., Логвиненко С. К. Новые эфиромасличные культуры. Симферополь: Таврия, 1988, 160 с.

6. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах. În: Химико-фармацевтическая промышленность. 1932. № 8-9. С. 326-329

7. Muntean L.S. Cultura plantelor Medicinale și Aromatice. Cluj-Napoca: Dacia, 1976- 262 p.

8. Musteață G. Cercetări privind tehnologia de cultivare la specia *Satureja montana* L. În: Acta Phytotherapica Romanica. 1995. Anul II. Nr. 2. P. 27– 28

ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ БИОМАССЫ СТРЕПТОМИЦЕТОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СРЕДАХ СЛОЖНОГО СОСТАВА

БЫРСА М., БЕРЕЗЮК Ю., ГАРБУЗНЯК А., КАРАМАН М.,
ЧЕБОТАРЬ В., БУРЦЕВА С.

Институт Микробиологии и Биотехнологии, Республика Молдова

Rezumat. Articolul prezintă rezultatele studiilor influenței compoziției mediului de cultivare asupra productivității biomasei, compoziției calitative și cantitative a lipidelor a 4 tulpini de streptomicete aparținând diferitelor grupuri fiziologice (conform lui Krasilnikov - „gri”, „gloporină”, „roz” și „violet”).

S-a stabilit că tulpinile studiate sunt capabile să majoreze semnificativ productivitatea biomasei în cazul cultivării pe medii complexe, în care principalele surse de carbon și azot sunt porumbul și făina de soia, precum și preparatele cianobacteriene (BioR și polizaharide sulfatate cu zinc), care poate influența majorarea cantității fracțiilor lipidice importante din punct de vedere fiziologic, cum ar fi fosfolipidele și sterinele.

Summary. The article presents the results of studies of the influence of the composition of the cultivation medium on biomass productivity, the qualitative and quantitative composition of lipids of 4 streptomycete strains belonging to different physiological groups (according to Krasilnikov - "gray", "globisporus", "pink" and "purple").

It has been established that the studied strains are capable of significantly increasing the productivity of biomass when cultivation takes place on complex media in which the main sources of carbon and nitrogen are corn and soy flour, as well as cyanobacterial preparations (BioR and polysaccharides sulfated with zinc), which can also promote and increase of the amount of physiologically important lipid fractions such as phospholipids and sterols.

Введение

Одним из перспективных направлений в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства является применение различных биологически активных веществ. Важное место среди препаратов занимают биологически активные вещества, синтезируемые микроорганизмами (бактерии и другие представители ризосферной микрофлоры, в том числе и актинобактерии) [2, 9].

Актинобактерии рода *Streptomyces* являются одной из наиболее продуктивных групп в отношении получения биоактивных веществ различной химической природы и сферы применения [1, 6]. Они известны как продуценты антибиотиков, ферментов, гормонов, витаминов, нейрорепрессивных средств, противоопухолевых агентов, вакцин против инфекционных заболеваний человека и животных, стимуляторов роста и др. [5, 6, 11]. Широкое использование стрептомицетов в качестве источников получения веществ с высокой биологической активностью является основной причиной изучения их биологической активности, изменчивости и стабилизации свойств.

Последние годы активизировались исследования по оптимизации условий культивирования для повышения уровня продуцирования биоактивных метаболитов перспективных штаммов стрептомицетов. Исследования ряда авторов показывают, что среди веществ, входящих в состав клеток стрептомицетов, особая роль принадлежит липидам [10]. Липиды – это большая группа веществ, которые играют важную роль в жизни микроорганизмов. Липиды активно участвуют в построении живых клеток и играют биологически важную и разнообразную роль. Они являются ключевыми компонентами плазматической мембраны и др. Живые микробные клетки образуют многочисленные липидные соединения и используют сотни белков для синтеза, метаболизма и транспортировки их [7, 8, 10].

Накопление липидов стрептомицетами имеет огромное значение, т.к. это свойство можно использовать для получения физиологически активных липидных фракций в промышленных масштабах. Есть сообщения о новых лечебно-профилактических продуктах, в состав которых в обязательном порядке входят фосфолипиды, а также данные о целесообразности использования стероидов микроорганизмов для химической или биологической трансформации их в витамины группы D и андростановые гормоны [3].

Липиды имеют высокую биологическую активность, которая обусловлена содержанием веществ стероидной природы. Стероиды в комплексе с полисахаридами и фосфолипидами оказывают иммуностимулирующее действие.

Целью исследований явилось изучение продуктивности биомассы и липидообразования стрептомицетами при культивировании их на комплексных средах сложного состава.

Материалы и методы

Культивирование вели в конических колбах (1,0 л) на вибростоле 5 суток при температуре 27-28°C. Были использованы среды: среда Чапека с глюкозой – синтетическая и комплексные среды сложного состава – М-I (основной источник углерода и азота – кукурузная мука); SP-I (основной источник углерода и азота – кукурузная и соевая мука); R (кукурузная мука, крахмал и минеральные соли). К основным средам добавляли также препараты цианобактериальной природы (BioR и ПсхZn*S) или для среды SP-III – 3,0 г/л K_2HPO_4 .

Биомассу отделяли от культуральной жидкости центрифугированием.

Экстракцию липидов проводили методом Фолча, модифицированным в лаборатории нами. Качественный и количественный состав липидов определяли методом ТСХ на пластинках «Сорбфил» и денситометрически [4].

Результаты и обсуждения

Известно, что для активного роста и развития любому представителю микробного мира необходимы определенные условия, а главное – питательная среда. Уже с середины XX века получил развитие научный подход к составлению сбалансированных питательных сред, учитывающий потребности индивидуальных штаммов микроорганизмов в отдельных компонентах. Многочисленные данные, полученные нами ранее выявили существенную зависимость способности накапливать биомассу и синтезировать липиды у стрептомицетов от культивирования (t^o , pH среды, время) и особенно от состава среды [12].

В таблице 1 представлены результаты определения количества биомассы и содержания в ней общих липидов у 4-х штаммов стрептомицетов, относящихся к различным группам.

Видно, что культивирование стрептомицетов на синтетической среде Чапека с глюкозой способствует образованию биомассы в количествах 4,1-4,8 г/л, тогда как комплексная среда М-I заметно повышает способность активно накапливать биомассу у этих штаммов (5,1-14,2 г/л). Многочисленные опыты культивирования изучаемых штаммов на средах

сложного состава позволили повысить выход биомассы. Так, например, для *S. canosus* CNMN-Ас-02 - это среда М-I с добавлением препарата ПсхZn*S 30,0 % (8,83 г/л), для *S. levoris* CNMN-Ас-01 – среда SP-I (7,76 г/л), а для *S. fradiae* CNMN-Ас-11 – R + BioR 0,1 % (15,9 г/л) и *S. massasporeus* CNMN-Ас-06 – среда М-I (11,5 г/л).

Согласно результатам, представленным в таблице 1, культивирование *S. canosus* CNMN-Ас-02 на среде М-I с добавлением BioR и ПсхZn*S существенным образом способствовало увеличению только количества биомассы.

У штамма *S. levoris* CNMN-Ас-01 оптимальной средой является комплексная среда SP-I. На этой среде можно получить биомассу с содержанием в ней общих липидов до 20 %.

Таблица 1. Количество биомассы и содержание в ней общих липидов у стрептомицетов при культивировании на средах сложного состава

Среда культивирования	Биомасса		Липиды	
	г/л	% к контролю	% в биомассе к контролю	% к контролю
<i>S. canosus</i> CNMN-Ас-02				
М-I (контроль)	5,38	100	15,14	100
М-I + BioR 20,0%	9,77	181,38	10,69	70,62
М-I + ПсхZn*S 30,0%	8,83	163,98	11,59	76,52
<i>S. levoris</i> CNMN-Ас-01				
Czapek (контроль)	4,1	100	5,1	100
М-I	5,08	123,9	16,05	314,7
SP-I	7,76	189,26	19,93	390,78
<i>S. fradiae</i> CNMN-Ас-11				
Czapek (контроль)	4,82	100	6,32	100
М-I	14,15	293,57	12,11	191,61
R	13,46	279,25	12,85	203,32
R + BioR 0,1 %	15,88	329,46	12,21	193,20
<i>S. massasporeus</i> CNMN-Ас-06				
М-I (контроль)	11,53	100	11,96	100
SP-I	10,56	91,58	15,85	132,85
SP-III	9,86	85,51	13,52	113,04

Для *S. fradiae* CNMN-Ас-11 добавление в среду культивирования препаратов цианобактерий (BioR) способствует увеличению биомассы (до 16,0 г/л) при содержании в ней общих липидов до 12,21 %.

У *S. massasporeus* CNMN-Ас-06 наибольшее количество общих липидов можно получить в биомассе, если его культивировать на среде SP-I (до 15,9 %).

Опытным путем также было установлено, что качественный и количественный состав липидов изучаемых штаммов стрептомицетов существенно зависит от среды культивирования. Так, например, у штамма *S. levoris* CNMN-Ас-01 количество такой физиологически важной липидной фракции как фосфолипиды (ФЛ) неодинаково в общих липидах после роста на средах разного состава.

Таблица 2. Количество основных липидных фракций у стрептомицетов при культивировании на средах сложного состава

Среда культивирования	Основные липидные фракции, % к общим липидам		
	Фосфолипиды	Стерины	Триглицериды
<i>S. canosus</i> CNMN-Ас-02			
М-I	11,5	13,45	16,02
М-I + BioR 20,0%	12,24	13,58	13,59
М-I + ПсхZn*S 30,0%	15,42	14,92	12,01
<i>S. levoris</i> CNMN-Ас-01			
Czapek	16,3	4,2	22,7
М-I	13,04	16,09	21,03
SP-I	13,35	11,7	42,3
<i>S. fradiae</i> CNMN-Ас-11			
Czapek	14,2	9,8	20,4
М-I	13,8	11,3	15,0
R	19,3	12,1	18,7
R + BioR 0,1 %	19,9	18,8	18,7
<i>S. massasporeus</i> CNMN-Ас-06			
М-I	6,65	8,96	13,02
SP-I	12,15	12,15	10,45
SP-III	10,48	14,17	12,18

Наибольшее количество ФЛ замечено в липидах биомассы, выросшей на синтетической среде Чапека – 16,3 %. Однако, наиболее оптимальной средой для накопления биомассы, содержащей оптимальное количество общих липидов, а главное – ФЛ, является среда SP-I, как и для получения другой физиологически важной фракции – стерина (СТ) (до 12,0 %). Количество триглицеридов (ТГ) также было больше в биомассе на среде SP-I (42,3 %).

У представителя «серой» группы – *S. canosus* CNMN-Ас-02 культивирование на среде сложного состава М-I с добавлением препарата

BioR способствовало увеличению выхода биомассы (на 81,4 % к контролю), а также и наибольшему увеличению количества ФЛ (при 11,5 % в контроле до 12,24 % в опыте) и СТ (13,45 % в контроле до 13,58 % в опыте).

Добавление в среду М-I препарата ПсхZn*S в количестве 30,0 % заметно повышало выход биомассы, но не способствовало увеличению содержания в ней липидов, но количество ФЛ и СТ в липидах увеличивалось (ФЛ – с 11,5 % в контроле до 15,4 % в опыте и СТ – с 13,45 % в контроле до 14,92 % в опыте), а ТГ – уменьшалось (с 16,02 % в контроле до 12,0-13,6 % в опыте).

У *S. fradiae* CNMN-Ac-11 лучшие результаты по количеству физиологически важных липидных фракций ФЛ и СТ были получены при культивировании его на среде R и особенно с добавлением BioR 0,1 %: количество ФЛ – до 20,0 %, СТ – до 19,0 %.

У штамма *S. massasporeus* CNMN-Ac-06 при культивировании на среде SP-I и SP-III (где была добавлена и соевая мука, а также K_2HPO_4) на фракцию ФЛ приходилось до 10-12 % (на М-I – 6,65 %), а СТ составляли в общих липидах – 12-14 % (на М-I – 8,96 %).

Итак, проведенные эксперименты показали, что изучаемые штаммы существенным образом реагируют на изменение условий культивирования, в особенности – на состав среды культивирования. Для увеличения продуктивности биомассы целесообразно использовать в качестве источника углерода и азота не только кукурузную муку, но и соевую (для *S. levoris* CNMN-Ac-01). Добавление к основной среде М-I препаратов цианобактериальной природы также способствует увеличению продуктивности биомассы (*S. canosus* CNMN-Ac-02 и *S. fradiae* CNMN-Ac-11). Для увеличения количества липидов в биомассе стрептомицеты лучше всего культивировать на средах сложного состава (с добавлением соевой муки, кроме кукурузной).

Препараты цианобактериальной природы (BioR и ПсхZn*S) также способствуют увеличению содержания в липидах таких физиологически важных фракций, как ФЛ и СТ. Следует также отметить, что для *S. massasporeus* CNMN-Ac-06 эффективнее использовать среды SP-I и SP-III, так как её компоненты в большей степени активизировали липидообразование и, что особенно заслуживает внимания, – увеличение доли в общих липидах физиологически важных фракций – ФЛ и СТ (таблица 1 и 2).

Таким образом, проведенные исследования показали, что для повышения продуктивности биомассы у изучаемых представителей различных групп стрептомицетов наиболее оптимальным является культивирование на комплексных средах сложного состава (M-I, R, SP-I) с добавлением препаратов цианобактериальной природы (BioR, ПсхZn*S). Увеличению содержания в биомассе липидов также способствует культивирование на комплексных средах, особенно таких физиологически важных фракций, как фосфолипиды и стерины.

Литература

1. Baltz R.H. *Strain improvement in actinomycetes in the postgenomic era*. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 2011. 38(6): 657-666.
2. Barka E.A., Vatsa P., Sanchez L., et al. *Taxonomy, physiology, and natural products of Actinobacteria*. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2016; 80: 1-43.
3. Bîrsa M. „*Viability and variability of Streptomyces canosus CNMN-Ac-02 strain after lyophilization in the presence of compounds of cyanobacterial and plant origin*”, PhD thesis in biological sciences, Chisinau, 2019.
4. Boortseva S., Bereziuk Y., Byrsa M., et al. *Qualitative and quantitative composition of lipids of biomass of streptomycetes after cultivation on media with different composition*. In: Analele Univ. din Oradea, Fasc. Biol. 2015, 22(2): 57-62.
5. Chen C., Wang J., Guo H., et al. *Three antimycobacterial metabolites identified from a marine-derived Streptomyces sp. MS100061*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2013. 97: 3885-3892.
6. Hopwood D. *Streptomyces in nature and medicine*. The Antibiotic Makers. New York: Oxford University Press, 2007. 250 p.
7. Luis A. Garay, Kyria L. Boundy-Mills, J. Bruce German. *Accumulation of high-value lipids in single-cell microorganisms a mechanistic approach and future perspectives*. J. of Agricultural and Food Chemistry, 2014, p .62.
8. Muro, E., Atilla-Gokcumen, G.E., Eggert, U.S. *Lipids in cell biology: how can we understand them better?* In: Molecular Biology of the Cell. 2014. 25(12): 1819-1823.
9. Nawani N., Aigle B., Mandal A., et al. *Actinomycetes: role in biotechnology and medicine*. Biomed. Res. Int. 2013, 687190.
10. Ratledge, C. *Microbial lipids: commercial realities or academic curiosities*. In Industrial Applications of Single Cell Oils, 1st ed.; Kyle, D., Ratledge, C., Eds.; AOCS Press: Champaign, IL, USA, 1992; pp. 1-15.
11. Sharma, M., Dangi, P., Choudhary, M., *Actinomycetes: source, identification, and their applications*. Int. Journal of Current Microbiol. and Appl. Sciences. 2014. 3(2): 801-832.
12. Бурцева С.А. *Биологически активные вещества стрептомицетов (биосинтез, свойства, перспективы применения)*. Автореф. диссер. док. хаб. биологии. Кишинев, 2002. 35 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ *ARGYRANTHEMUM* *FRUTESCENS* L.

ВОЙНЯК Ина

Национальный Ботанический сад (Институт) «Александра Чуботару»

Rezumat. Lucrarea prezintă rezultatele unui studiu de introducere a diferitelor soiuri de *Argyranthemum frutescens* L. și identifică perspectivele de utilizare. Pe baza rezultatelor cercetării, o tehnologie pentru cultivarea *Argyranthemum frutescens* L. a fost dezvoltată în condițiile Grădinii Botanice Naționale (Institutului) „Alexandra Chubotaru”.

Abstract. The paper presents the results of an introduction study of various varieties of *Argyranthemum frutescens* L. and identifies the prospects for use. Based on the research results, a technology for growing *Argyranthemum frutescens* L. was developed in the conditions of the National Botanical Garden (Institute) "Alexandra Chubotaru".

Введение

Argyranthemum frutescens L. (отдел *Magnoliophyta*, класс *Magnoliopsida*, порядок *Asterales*, семейство *Asteraceae*, род *Argyranthemum* L. Sch. Bip) – хризантема кустарниковая. Ранее вид относился к роду *Chrysanthemum*, теперь выведен в самостоятельный род *Argyranthemum*, который насчитывает 23 вида. Хризантема кустарниковая родом с Канарских островов и острова Мадейра [3, 6]. Представители рода приспособились к различным биотопам, их можно встретить практически во всех растительных сообществах Канарских островов – от зарослей ксерофитных кустарников до облачных лесов. Обитают и на сухих склонах среди ксерофитных кустарников и на вулканических плато на высоте более 2 км над уровнем моря. Некоторые виды рода были введены в культуру уже более 200 лет назад, растения многолетние, ценятся за обильное, продолжительное цветение, но выращиваются как однолетние, так как не переносят низких температур. Все виды рода *Argyranthemum frutescens* L. – небольшие кустарники и полукустарники, высотой 40-100 см. Листья противоположные или супротивные, перисто-рассеченные или дваждырассеченные, сочно-зеленые или серебристо-зеленые. Соцветия многочисленные, мелкие корзинки,

простые или махровые с язычковыми цветками. Рыхлые щитки с маргаритоподобными одиночными цветками, иногда анемоновидной сердцевиной или с двукратнорасположенными лепестками, белые, розовые, желтые или абрикосовые. Плод – крылатая семянка треугольной формы. Это быстрорастущие растения, которые ценятся за продолжительное и обильное цветение, особой популярностью пользуются штамбовые формы [3, 6].

Различные сорта *Argyranthemum frutescent* L. в Национальный Ботанический сад (Институт) «Александру Чуботару» были интродуцированы из Голландии в 2014 - 2019 годах. За этот период в коллекцию введены 15 сортов *Argyranthemum frutescent* L., которые были размножены и выращены с учетом условий данной климатической зоны. Целью нашей работы было изучить адаптивные и биологические особенности, новой культуры. А также этапов онтогенеза различных сортов *Argyranthemum frutescens* L. и разработать технологию выращивания, данной культуры в наших условиях.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в фондовой оранжерее и на опытном участке лаборатории декоративных растений Национального Ботанического сада (Института) «Александра Чуботару». Объектами исследований послужили 12 сортов *A. frutescens* L. (*Pompon white*, *AngelicTMLemon*, *AngelicTMMagenta*, *Neptun*, *Pink Delight*, *Perfection pink*, *Burgundy*, *Giant Pink*, *Sale mio improved*, *Вуру*, *Maize*, *Snow*). Проводились исследования с применением методики Красновой, Висящей, Юскевич (1990). Фенологические наблюдения, биометрические показатели в открытом грунте, а также описание онтогенетических особенностей проводились согласно общепринятой методике фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР (1979), побегообразовательная способность определялась по методике Макаровой, Воробьевой (1978).

Результаты и их обсуждения

По литературным источникам [6], *Argyranthemum frutescens* L. размножается семенами и вегетативным способом. Нами растения были получены в виде укорененных черенков, которые впоследствии были высажены в грунт. В течение всего вегетационного периода, нами

проводились наблюдения за растениями, по результатам которых был сделан вывод, что в наших условиях *Argyranthemum frutescens* L. семена не завязывает. Следовательно, основной его способ размножения в Молдове – вегетативный, а именно зеленое черенкование. Он удобен и эффективен, дает большое количество высококачественного однородного посадочного материала. В садоводстве черенком называют часть стебля длиной 3-10 см с двумя-тремя глазками, отделенную от материнского растения, на которой при благоприятных условиях образуются новые корни, и она развивается в самостоятельное растение.

Суть метода в следующем. В период цветения отбирают типичные, для данного сорта растения для маточника (фото 1.), не зараженные болезнями и вредителями. За основу берут молодой вегетативный побег, начало которому дает покоящаяся почка.



Фото 1. Маточные растения *Argyranthemum frutescens* L., сорт Giant Pink

Так как, черенкование *Argyranthemum frutescens* L. проводилось нами в осеннее время (октябрь, ноябрь), черенки срезались прямо с растений, выращенных в открытом грунте. Растения же, предназначенные для ранневесеннего черенкования были перенесены в отапливаемую оранжерею и высажены в грунт. Содержались маточные растения в прохладной теплице где температура воздуха не превышала + 15⁰С и не опускалась ниже + 5⁰С. Уход за маточными экземплярами заключался в умеренных редких поливах на протяжении зимних месяцев. А начиная с марта месяца, температура повышается, кратность поливов увеличивается, необходимы подкормки и удаление сорняков. При температуре воздуха выше + 15⁰С, наблюдается

интенсивный рост побегов. С конца февраля, начала марта можно приступать к весеннему размножению хризантемы кустарниковой.

Черенкование. Мощные, быстрорастущие вегетативные побеги являются лучшим материалом для черенков. По результатам наших исследований, *Argyranthemum frutescens* L. обладает высокой степенью укоренения. Однако наблюдаются некоторые различия этого свойства между сортами (таблица 1.).

Таблица 1. Продолжительность укоренения различных сортов *Argyranthemum frutescens* L.

Название сорта	Средняя продолжительность укоренения (дней), по месяцам						
	Октябрь 2017	Ноябрь 2017	Январь 2018	Февраль 2018	Март 2018	Апрель 2018	Май 2018
Pompon white	45	45	30	30	30	28	28
Angelic TM Lemon	40	45	35	32	30	30	25
Angelic TM Magenta	54	45	38	30	26	28	28
Neptun	48	43	28	28	26	26	28
Pink Delight	45	45	30	32	30	28	24
Giant Pink	42	45	30	28	25	28	28
Angelic TM Burgundy	40	48	42	40	32	30	26
Sole Mio improved	50	51	45	30	32	28	25

В осенний период укоренение происходит медленнее, весной быстрее и хотя в октябре-ноябре они окореняются на две недели дольше, процент укоренения высокий в обоих случаях. Важно, чтобы длина черенков была одинаковой 10-12 см (фото 2.).



Фото 2. Черенки *Argyranthemum frutescens* L., подготовленные к посадке

Удаление большого числа листьев нежелательно, так как уменьшение листовой поверхности ведет к снижению уровня питательных веществ, необходимых для укоренения. Черенки, срезанные с маточников, сразу же высаживают на место укоренения без какой либо предварительной обработки. Для процесса корнеобразования необходима хорошая аэрация, и она лучше обеспечивается при более мелкой посадке черенков на глубину 1-1,5 см. Уплотнение субстрата при посадке не делается, в связи с тем, что при первом же поливе происходит достаточное его уплотнение. Площадь питания для черенков 5х5 см или 6х6 см, в зависимости от величины листьев (фото 3.).



Фото 3. Черенки *Argyranthemum frutescens* L., высаженные на укоренение

Черенки на укоренение можно высаживать в горшки, пикировочные ящики, стеллажи, в зависимости от требуемого их количества. Время размножения *Argyranthemum frutescens* L. черенкованием зависит от потребности в укорененных черенках к определенному сроку. Черенковать *Argyranthemum frutescens* L. можно практически круглый год, черенки их всегда обладают высокой степенью укореняемости. Разница состоит лишь в продолжительности укоренения. Осенью и в середине лета они окореняются более продолжительно (на 10-15 дней), чем ранней весной. Но учитывая особенности выращивания *Argyranthemum frutescens* L. в открытом грунте, предпочтительнее осеннее их размножения с целью получения к посадке черенков с более развитой корневой системой.

Среда для укоренения черенков должна быть легкой, хорошо дренированной и не уплотняться при поливах. Хорошие результаты были получены нами при укоренении черенков хризантемы кустарниковой в смеси песка и перлита (1:1), песка и торфа (1: 0,5) или песка, перлита и торфа

(1:0,5:0,5). При отсутствии перечисленных компонентов, можно укоренять их и в чистом песке. В период укоренения не следует черенки притенять постоянно, особенно в осенние месяцы. В условиях низкой интенсивности света и при низкой температуре воздуха фотосинтез и образование питательных веществ снижается и укоренение проходит очень медленно. В весенние месяцы, когда температура воздуха значительно выше, чем осенью и зимой, чтобы предотвратить потерю влаги черенкам в первые 3-4 дня после посадки, рекомендуется легкое затенение от прямых солнечных лучей. Хорошо в первые дни черенки, высаженные на укоренение накрывать полиэтиленовой пленкой с обязательным ежедневным проветриванием. Влажность среды укоренения не должна превышать 85-90%, чрезмерное увлажнение, застой влаги и попадание большого количества влаги на листья способствует распространению грибных заболеваний, как следствие появляется гниль и черенки погибают.

Укорененные черенки в укоренителях могут находиться продолжительное время до необходимости в их посадке. В них они растут, развиваются и к моменту посадки часто находятся в стадии бутонизации или начала цветения (фото 4.)



Фото 4. Укорененные черенки *Argyranthemum frutescens* L., в стеллаже

Уход за молодыми растениями.

Перед высадкой в грунт, черенки обильно поливают и осторожно вынимают из субстрата, чтобы не повредить корневую систему. Затем сортируют по силе роста, облиственности и высаживают в грунт (фото 5.).



Фото 5. Укорененные черенки *Argyranthemum frutescens* L., подготовленные к посадке.

Получение красивых, обильноцветущих растений *Argyranthemum frutescens* L., во многом зависит от правильного выбора места для посадки. Хризантема кустарниковая светолюбива и требовательна к почве, посадки ее размещают на открытых участках, защищенных от сильных ветров забором, постройками, насаждениями и другими преградами, но не в тенистых местах. Лучше всего они растут на среднетяжелых суглинках, хорошо дренированных, богатых органическими веществами почвах. Поэтому при их посадке прямо в лунку, приготовленную для помещения в нее укорененного черенка, можно добавить немного торфа и перегноя. Важно создать оптимальные условия для растений. *Argyranthemum frutescens* L. в открытый грунт высаживается, как только минует угроза ночных заморозков, в Молдове это конец апреля, начало мая. Размещаются растения не густо, на 60-70 см друг от друга, в зависимости от сорта. С учетом особенностей роста и габитуса куста, так как через 3-4 месяца хризантема кустарниковая формирует кусты от 30 до 50 см в диаметре, поэтому нельзя допускать загущенности посадки. *Argyranthemum frutescens* L. не переносит даже малейшего переувлажнения, но при этом требует систематических поливов. Почва должна быть постоянно слегка влажной, а во время засушливой погоды поливы должны осуществляться регулярно, но без чрезмерного увлажнения.

Удобрения. По нашим наблюдениям установлено, что *Argyranthemum frutescens* L. без подкормки цветет слабо, даже при условии посадки в питательный субстрат. В связи с чем, для получения обильного и продолжительного цветения, под растения хризантемы кустарниковой вносят сначала азотные удобрения, через 15-20 дней после посадки. Затем раз в месяц полное минеральное удобрение (суперфосфат) или минеральное

удобрение с микроэлементами («Полифид», «Кристалон», «Кристалин») под растения, растущие в открытом грунте, до конца цветения. И каждую неделю, начиная со стадии бутонизации, подкармливаются горшечные растения. Цветение *Argyranthemum frutescens* L. не прекращается даже при наличии на нем отцветших соцветий и увядших бутонов, но чтобы продлить цветение необходимо регулярно удалять, отцветшие соцветия. В течение 10-12 дней растения формируют новые соцветия. Прекращает вегетацию *Argyranthemum frutescens* L. при температуре - 2⁰С. До наступления первых заморозков отобранный на маточные растения материал необходимо переместить в прохладную светлую, отапливаемую оранжерею на зимнее содержание. Часть растений *Argyranthemum frutescens* L. в этот период находятся в стадии бутонизации и при благоприятных условиях зацветают в течение месяца. Но цветение наблюдается менее интенсивное.

Испытанные нами сорта *Argyranthemum frutescens* L. практически не повреждаются болезнями и вредителями, относительно засухоустойчивы. Могут быть использованы для оформления цветников различного назначения (миксбордеров, групповых посадок, рабаток, горок), для выращивания в вазонах, прекрасно смотрятся и как солитеры. Хризантема кустарниковая – неприхотливое, не сложное в уходе растение, с интересной текстурой листьев и разнообразной окраской соцветий. Оно хорошо приживается, быстро растет и обильно, продолжительно цветет, поэтому может стать прекрасным дополнением в декоративном оформлении цветников (фото 6).



Фото 6. *Argyranthemum frutescens* L. в цветнике и вазе.

Выводы:

1. Все испытуемые сорта *A. frutescens* L. обладают довольно высокой продуктивностью черенкования.

2. Для получения саженцев к моменту посадки с развитой коневой системой, оптимальный срок размножения осенний (октябрь-ноябрь).

3. В результате исследований регенерационных способностей, интродуцированных сортов *Argyranthemum frutescens* L. было установлено, что для них характерна высокая степень укоренения.

4. Хризантема кустарниковая светолюбивое растение, на рост и развитие, которого в значительной степени влияет температура воздуха и сроки посадки. В засушливый период она трудно переходит в генеративную фазу.

5. В условиях Национального Ботанического сада (Института) «Александра Чуботару» все сорта *Argyranthemum frutescens* L. обильно и продолжительно цветут (118-209 дней), при условии соблюдения всех требований культуры. Более сильное цветение наблюдается в осенние месяцы, когда температура воздуха не превышает 15-18⁰С.

6. Хризантема кустарниковая в Молдове может выращиваться в цветниках и рабатках, вазонах и контейнерах как однолетнее растение, так как не переносит низких температур и не зимует в открытом грунте.

Библиография

1. Войняк И.В. *Argyranthemum frutescens* L. в условиях урбанизированной среды и перспективы использования. Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г. Ишим, 16 марта 2018 г.)/отв.ред .О.С.Козловцева. - Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П.Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. – с.94-97. ISBN 978-5-91307-334-1

2. Войняк И.В. *Перспективы использования хризантемы кустарниковой в фитодизайне*. Проблемы збереження та збагачення рослинного різноманіття в ботанічних садах і дендропарках: Матеріали всеукраїнської наукової конференції. – Умань: Видавець «Сочинский М.М.», 2018, стр.185-187.

3. Киселев Е.Г. *Цветоводство*. // Е.Г.Киселев. – Москва - 1963г.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, стр. 702.

4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. 1979. Бюл. ГБС АН СССР. – Выпуск 113.- стр. 3-8.

5. Юскевич Н.Н., Висящева Л.В., Краснова Т.Н. *Промышленное цветоводство России*. Москва, - 1990 РОАГРОПРОМИЗДАТ- 302 с.

6. Электронные ресурсы:

www.plante.ru/krasivacvetushie/136-hrizantema-kustarnikovaya

www.vashsad.ua/encyclopedia-of-plants/flover-garden/show/3216/

https://en.wikipedia.org/wiki/Argyranthemum_frutescens

botanica.ru/article/argyranthemum-kustarnik-so-sverhobinym-tsvetenium/

zelenypodokonnik.ru/astrovye-ili-slozhnosvetnye/83-argyranthemum

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЛЮМИНОФОРОВ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

КОЛОМИЕЦ Ирина

Институт экологии и географии АН РМ

Rezumat: A fost studiat influența luminoforilor organici: acid acetilsalicilic, riboflavină și tetraciclină asupra timpului de înflorire și greutatea semințelor speciilor de plante de buruieni în stadiile virginale și generative de dezvoltare. S-a constatat că printre speciile studiate de plante erbacee cu flori, influența luminoforilor organici scade în direcția: *Convolvulus arvensis* < *Solanum nigrum* < *Datura stramonium* < *Portulaca oleracea* < *Euphorbia helioscopia* < *Amarantus retroflexus* < *Chenopodium album* < *Cyclachaena xanthifolia* < *Echinochloa crus-galli*. Efectul accelerării procesului de înflorire este crescut la rând: *Tetracyclini hydrochloridum* < *Riboflavin-Mononucleotide* < *Acidum acetylsalicylicum*. Utilizarea luminoforilor organici în sistemul de producție adaptivă a plantelor face posibilă modelare cu ajutorul luminoforilor organici a reacțiilor specifice unei plante la acțiunea factorilor de mediu.

Cuvinte cheie: luminofor organic, iradiere ultravioletă, timp de înflorire, succes în reproducere, modelare.

Abstract: The effect of organic luminophores (acetylsalicylic acid, riboflavin and tetracycline) on flowering time and weight of seeds of weed plant species at the virginal and generative development stages was studied. It was found that, among the studied weed species of herbaceous flowering plants, the effect of organic luminophores decreases in the order: *Convolvulus arvensis* < *Solanum nigrum* < *Datura stramonium* < *Portulaca oleracea* < *Euphorbia helioscopia* < *Amarantus retroflexus* < *Chenopodium album* < *Cyclachaena xanthifolia* < *Echinochloa crus-galli*. The accelerating effect on flowering process increases in the order: *Tetracyclini hydrochloridum* < *Riboflavin-mononucleotide* < *Acidum acetylsalicylicum*. Using organic luminophores in adaptive agriculture system allows purposeful simulation of specific reactions of a plant to environmental factors.

Key words: organic luminophores, ultraviolet irradiation, flowering time, reproductive success, simulation.

Введение

Чувствительность высших растений к различным спектрам солнечного излучения существенно зависит от генотипа, экотипа и этапа онтогенеза

растения. В ходе приспособительной эволюции цветковых растений сформировались разнообразные механизмы защиты генома мужского гаметофита покрытосеменных от избытка солнечной радиации, в частности УФ радиации. Среди них особая роль принадлежит венчику. Критическим этапом опыления считается фаза прорастания пыльцевого зерна, когда генеративная клетка или спермии выходят в пыльцевую трубку и оказываются незащищенными перед ультрафиолетовым излучением. В стратегии устойчивости пыльцевого зерна задействованы универсальные механизмы защиты растительной клетки – синтез УФ - поглощающих пигментов цитоплазмы, в частности флавоноидов, количество которых коррелирует с уровнем естественного ультрафиолета [1, 2, 3, 4, 5]. Однако, помимо повреждающего воздействия на генеративные органы, УФ излучение оказывает и опосредованные эффекты, которые реализуются механизмами, связанными с фоторецепцией, трансдукцией сигнала и гормональной регуляцией. Эффективность такого воздействия во многом зависит от стадии онтогенеза растения. Один из наиболее чувствительных этапов онтогенеза приурочен к переключению программы вегетативного развития на репродуктивный путь, что у большинства видов инициируется определенным фотопериодом и спектральным составом света [5,6]. В связи с этим представляет интерес моделирование УФ-акцепции растений с помощью органических люминофоров, поглощающих в УФ области солнечного спектра. Целью данной работы было изучение влияния органических люминофоров на скорость зацветания и вес семян сорных растений.

Методы и материалы

Объектами исследования стали сорные виды растений агроценоза *Zea mays* L., $2n = 20$: *Solanum nigrum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Amarantus retroflexus* L., *Cyclachaena xanthifolia* Nutt., *Euphorbia helioscopia* L., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Portulaca oleracea* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv на виргинильной (V) и генеративной стадии развития (G). Перечисленные виды подвергались обработке растворами органических люминофоров: ацетилсалициловой кислоты (АСК), рибофлавина (РФ) и тетрациклина (ТЦ) в концентрациях 8, 16 и 32 мг/л. В контрольных вариантах использовали воду. Опыт проводился в трех повторностях для каждого варианта. Использовали два типа одноразовой

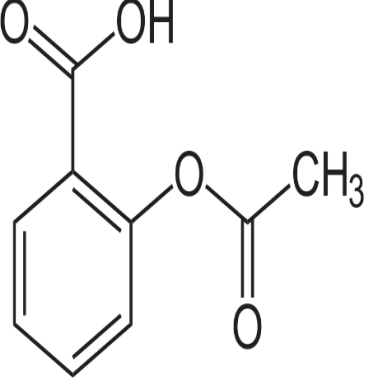
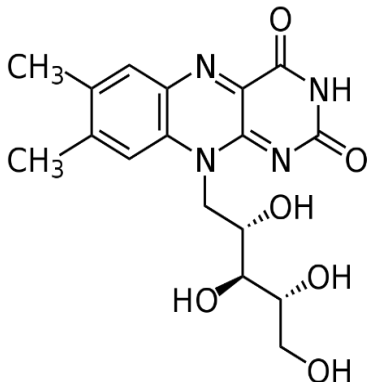
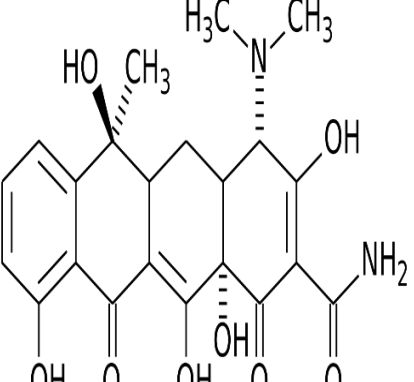
обработки растений на виргинильной и генеративной стадии развития - полив и опрыскивание (250 мл раствора на 1 растение). Обработку растений на виргинильной стадии развития проводили на первое число месяца, предшествующего зацветанию, а обработку растений на генеративной стадии развития проводили на первое число месяца зацветания. Учитывали сроки зацветания и вес семян. Статистическую обработку данных проводили с использованием функций программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

В результате оценки α -разнообразия агроценоза *Zea mays* (село Николаевка Флорештского района) было установлено, что сопутствующая сорная флора данного агроценоза представлена 9 видами: *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia helioscopia*, *Solanum nigrum*, *Amarantus retroflexus*, *Datura stramonium*, *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* и *Cyclachaena xanthifolia*. Усиление поглощения солнечной радиации ультрафиолетового диапазона растениями обеспечивали органические люминофоры природного происхождения АСК, РФ, ТЦ, спектры поглощения которых лежат в ультрафиолетовом диапазоне [7]. Период зацветания для исследованных видов находился в интервале с мая (*Convolvulus arvensis*, *Euphorbia helioscopia*) по июль (*Chenopodium album*, *Cyclachaena xanthifolia*). Полученные результаты показали ускорение, по сравнению с контрольными значениями, сроков зацветания при обработке растений люминофорами на виргинильной стадии развития как при поливе, так и при опрыскивании, в среднем на 2,5 дня. При обработке растений на генеративной стадии развития метод обработки спреем оказался более эффективным по сравнению с поливом. Эффект ускоренного репродуктивного развития прослеживался по смещению сроков последнего месяца цветения в среднем на 3,4 дня. Такое же смещение сроков отцветания наблюдалось и для растений, обработанных на виргинильной стадии онтогенеза. Наблюдалось межвидовое варьирование эффекта смещения периода цветения. Для видов *Convolvulus arvensis*, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Portulaca oleracea*, *Euphorbia helioscopia* эффекты смещения сроков цветения были занижены по сравнению со средним значением, а для видов *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cyclachaena xanthifolia*, *Echinochloa crus-galli* - завышены. Возможно, отмеченные различия

обусловлены отсутствием или слабой выраженностью венчика во второй группе растений. Таким образом, однократная обработка растений органическими люминофорами на виргинильной стадии влияет на последующее развитие растений – ускоряет переход к генеративной фазе и репродуктивное развитие растения в целом. Размеры венчика с повышением концентрации люминофоров с 8 мг/л до 32 мг/л существенно не изменялись. В воздействии органических люминофоров, на наш взгляд, проявлялись сигнальная и регуляторная функции, запускающие каскад ультрафиолет-зависимых реакций, которые ускоряют дифференциацию половых органов растений. Полученные нами результаты подтверждают факт возможности регулирования с помощью органических люминофоров процесса цветения у растений.

Известно [8], что с увеличением количества двойных связей в люминофоре будет увеличиваться и длина волны поглощения, а, следовательно, будет изменяться и энергия, переданная растению: уменьшаться при увеличении числа двойных связей в структурной формуле органического соединения и увеличиваться при уменьшении количества двойных связей. Данная закономерность прослеживается и для исследуемых люминофоров. Эффект ускорения процесса цветения усиливается в ряду *Tetracyclini hydrochloridum* < *Riboflavin-Mononucleotide* < *Acidum acetylsalicylicum* (Рис. 1).

		
<i>Acidum acetylsalicylicum</i> (1)	<i>Riboflavin-Mononucleotide</i> (2)	<i>Tetracyclini hydrochloridum</i> (3)
Рис.1. Структурные формулы органических люминофоров		

Усиление эффекта смещения сроков цветения проявляется и в изменении доли ультрафиолетового диапазона в солнечном спектре (таблица

1). Усредненное значение первого месяца цветения соответствует июню месяцу, когда максимальная интенсивность солнечной радиации сопровождается, кроме того, увеличением доли коротковолнового диапазона и уменьшением доли длинноволнового. Дополнительное УФ облучение за счет акцепции органическими люминофорами модифицирует световой сигнал цветения, влияя на фоторецепторы и гормональный статус растения [5, 9, 10]. На основе полученных результатов мы вычислили резистентность сорных видов на виргинильной и генеративной стадии развития к УФ-облучению. Было установлено, что растения на виргинильной стадии более чувствительны к дополнительной акцепции ультрафиолетового излучения, что проявляется на морфофизиологическом уровне более ранней дифференцировкой репродуктивных органов и ускорением сроков зацветания.

Таблица 1.

Сезонное изменение некоторых качественных характеристик солнечного спектра (г. Флорешты, Молдова, 47°53'28" с. ш. 28°17'35" в. д.)

Месяц	Q, кал/см ² . мин	P ₂	I, 10 ³ lx	A, %	T, °C	Относительная интенсивность различных областей спектра суммарной солнечной радиации Q, %				
						УФ 295– 380 нм	Сине- фиолетовое 380 – 490 нм	Зелёно- жёлтое 490– 600 нм	Оранжево- красное 600– 780 нм	ИК > 780 нм
Январь	0,55	0,76	6,8	39	-2,5	2,6	11,4	18,6	13,6	54,7
Февраль	0,72	0,77	11,7	32	0,0	2,9	12,1	18,7	12,9	53,8
Март	0,96	0,73	23,3	22	6,0	3,0	12,3	18,8	12,7	53,5
Апрель	1,15	0,72	35,5	16	12,5	3,2	12,7	18,9	12,2	52,7
Май	1,27	0,70	45,0	18	17,5	3,6	12,9	19,0	12,0	52,0
Июнь	1,32	0,70	53,6	19	25,0	3,8	13,0	19,1	11,9	51,7
Июль	1,30	0,70	47,3	19	23,0	3,5	12,8	19,0	12,1	52,4
Август	1,21	0,70	47,3	18	18,0	3,1	12,6	18,9	12,3	53,1
Сентябрь	1,03	0,75	37,3	18	15,0	3,0	12,3	18,8	12,6	53,5
Октябрь	0,78	0,73	27,6	18	5,0	2,8	11,8	18,7	13,2	54,2
Ноябрь	0,54	0,76	13,4	20	1,0	2,3	10,5	18,5	14,1	55,0
Декабрь	0,46	0,77	8,8	36	-1,0	2,0	9,6	18,4	14,7	55,4

Легенда: Q – интенсивность суммарной радиации в безоблачный день в 12 ч 30 мин по местному времени; P₂ – коэффициент прозрачности атмосферы при солнечной постоянной

1,98 (приведен к $m=2$); I – освещенность горизонтальной поверхности; A – среднее альбедо поверхности; T – среднемесячная температура воздуха.

Учет массы семян сорных видов показал достоверное увеличение данного показателя у представителей всех видов агроценоза *Zea mays*. У вида *Portulaca oleracea* вес крыночек (семенных коробочек) положительно коррелировал с концентрацией исследуемых люминофоров – 8, 16 и 32 мг/л. Максимальное значение концентрации аспирина (32 мг/л) для того же вида соответствовало повышению массы семян на 5%, а для остальных видов повышение варьировало от 0,7% для *Echinochloa crus-galli* до 5,6% для *Convolvulus arvensis* (диаграмма 1). Таким образом, использование органических люминофоров-регуляторов позволяет активно вмешиваться в систему «растение-среда», искусственно и целенаправленно имитировать специфические реакции растения на действие факторов внешней среды.



Диаграмма. 1. Увеличение массы семян сорных видов агроценоза *Zea mays*

Использование органических люминофоров в системе адаптивного растениеводства представляет несомненный интерес, поскольку позволяет компенсировать как недостатки сортов (в смысле их низкой адаптивности), так и действие неблагоприятных факторов внешней среды.

Выводы

1. Однократная обработка растений органическими люминофорами на виргинильной стадии влияет на последующее развитие растений – ускоряет переход к генеративной фазе и ускоряет репродуктивное развитие.

2. Растения, обработанные спреем люминофоров на виргинильной стадии развития, более чувствительны к воздействию УФ излучения, усиленного органическими люминофорами, по сравнению с растениями, обработанными на генеративной стадии.

3. В ряду исследованных сорных видов травянистых цветковых растений влияние органических люминофоров уменьшается в направлении: *Convolvulus arvensis* > *Solanum nigrum* > *Datura stramonium* > *Portulaca oleracea* > *Euphorbia helioscopia* > *Amarantus retroflexus* > *Chenopodium album* > *Cyclachaena xanthifolia* > *Echinochloa crus-galli*, что сказывается как на сроках цветения, так и на массе семян.

4. Эффект ускорения процесса цветения зависит от выбора люминофора и усиливается в ряду *Tetracyclini hydrochloridum* < *Riboflavin* < *Acidum acetylsalicylicum*. Таким образом, использование органических люминофоров в системе адаптивного растениеводства позволяет целенаправленно моделировать специфические реакции растения на действие факторов внешней среды.

Список литературы

1. Jordan B.R. *The effect of ultraviolet-B radiation on plants: a molecular perspective* In: Adv. Bot. Res. 1996.122. P. 97–162.
2. Rozema J., Broekman R.A., Blokker P., Meijkamp B.B., de Bakker N., van de Staaij J., van Beem A., Ariesse F., Kars S.M. *UV-B absorbance and UVB absorbing compounds (para-coumaric acid) in pollen and sporopollenin: the perspective to track historic UV-B levels* In: Photochem. Photobiol. 2001. 62. P. 108–117.
3. Klaper R., Frankel S., Berenbaum M.R. *Anthocyanin content and UV-B sensitivity in Brassica rapa* In: Photochem. Photobiol. 1996. 63. P. 811–813.
4. Santos A., Almeida J.M., Santos I., Salema R. *Biochemical and ultrastructural changes in pollen of zea mays L. grown under enhanced uv-b radiation* In: Ann. Bot. 1998. № 2. P. 641–645.
5. Кравец Е.А., Гродзинский Д.М., Гуца Н.И. *Влияние УФ-Б облучения на репродуктивную функцию растений Hordeum vulgare L.* В: Цитология и генетика. 2008. № 5. С. 9-15.
6. Чайлахян М. Х. *Регуляция цветения высших растений.* Москва: Наука, 1988. 558 с.
7. Степанова Э.Ф., Саенко А.Ю., Петров А.Ю., Куль И.Я. *Валидационная оценка методик анализа суппозиторий с диклофенаком натрия и кислотой ацетилсалициловой* В: Фундаментальные исследования. 2013. № 10. С. 2710-2714.

8. Владимиров Ю.А., Рощупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. *Биофизика*. Москва: Медицина, 1987. 272 с.
 9. Conner J.K., Neumeier R. *The effects of ultraviolet-B radiation and intraspecific competition on growth, pollination success, and lifetime female fitness in Phacelia campanularia and P. purshii (Hydrophyllaceae)* In: Amer. J. Bot. 2002. 89. P. 103–110.
 10. Koti S., Reddy K.R., Kakani V.G., Zhao D., Reddy V.R. *Soybean (Glycine max) pollen germination characteristics, flower and pollen morphology in response to enhanced ultraviolet B radiation*. In: Ann. Bot. 2004. 94, №6. – P. 855–864.
- Представленная работа выполнена в рамках государственного проекта № 20.8000.9.707.11. (2020-2023): «Оценка устойчивости городских и сельских экосистем с целью обеспечения их устойчивого развития».*

ВЛИЯНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОБРАЗОВАНИЕ КЛУБЕНЬКОВ У РАСТЕНИЙ ВИКИ

КОРЧМАРУ С.С., ПРИСАКАРЬ С.И., ТОДИРАШ В.Т.

Институт Микробиологии и Биотехнологии РМ

Rezumat: Introducerea polietilenei într-un cernoziom tipic slab humifer în concentrații de 1 și 5 g/kg a contribuit la o creștere cu 12,1-15,7% a înălțimii medie a părții aeriene a plantelor, a greutateii uscate a plantelor – cu 39,8-66,3% și a numărului de nodozități de rădăcini – de 2,4-2,8 ori. Ca rezultat, a fost demonstrat un potențial fitoremediator a plantelor de mazărice în condițiile solului poluat cu deșeuri de plastic.

Abstract: The introduction of 1 and 5 g/kg of polyethylene into a poorly humified Typical chernozem resulted in positive effects on productivity of vetch plants and contributed to significant growth of the number of nodules on plant roots: there was observed a 12,1-15,7% increase in the average height of the aerial part of the plants, a 22.9-46.4% increase in the dry biomass of plants, and a 2,4-2,8-time increase in the number of nodules. As a result, a potential possibility of using vetch for phytoremediation of soils contaminated by plastic waste was demonstrated.

Введение

Производство пластика составляет сотни миллионов тонн в год и постоянно возрастает. Из образующихся многочисленных отходов перерабатывается только 9%, и ещё 12% сжигается. Огромная часть пластиковых отходов попадает в окружающую среду, вызывая крайне негативные последствия как для человека, так и природы. Предполагается, что к 2050 году пластика только в океанах по весу будет больше, чем рыбы [1, 2].

В республике Молдова проблема загрязнения окружающей среды пластиком стоит не менее остро. Ежегодно здесь производится почти один миллион тонн отходов, 10-30% из которых составляет пластик. Насчитывается около 1050 свалок, куда эти отходы сбрасываются без какой-либо переработки [3, 4].

Постоянно возрастающие негативные последствия от накопления в окружающей среде пластика диктуют необходимость разработки

высокоэффективных и экологически безопасных технологий по его переработке. Учитывая, что физико-химические методы в этом отношении малопродуктивны, в последнее время всё больше внимания уделяется поиску способов биологической деградации пластика [1, 3, 6-10]. В частности, большие надежды возлагаются на микроорганизмы, которые могли бы разлагать пластик, а также на фиторемедиацию. Последняя представляет собой использование растений и ассоциированных с ними микроорганизмов для очистки окружающей среды. В этой технологии используются природные процессы, с помощью которых растения и ризосферные микроорганизмы деградируют и накапливают различные загрязнители. Фиторемедиация является высокоэффективной технологией очистки от ряда органических и неорганических загрязнителей в виде пестицидов, удобрений, тяжёлых металлов, бора, селена, мышьяка и др. [4]. Она с успехом применяется для очистки сельскохозяйственных угодий, грунтовых вод, а также городских, сельскохозяйственных и промышленных сточных вод [5]. Вместе с тем, в настоящее время очень мало известно о реальной возможности использования растений в технологиях по биодеструкции пластика.

Целью данных исследований было оценить фиторемедиационный потенциал бобового растения вики через изучение влияния пластика на его продуктивность и способность формировать бобово-ризобийный комплекс.

Материалы и методы

Вегетационные опыты были проведены в лабораторных условиях в сосудах с типичным малогумусным чернозёмом (содержание органического вещества – 3,4 %, 300 г почвы/сосуд), в 3-х кратной повторности, в климокамере с дневным освещением, регулярным увлажнением, проветриванием и температурой 24-26°C. Растения выращивали в течение 1 месяца. Были предусмотрены следующие варианты: (1) «Контроль» – почва с внесёнными небактеризованными семенами вики; (2) «БК» - почва с внесёнными семенами вики, бактеризованными штаммом *Rhizobium leguminosarum* K2; (3) «БК +ПЭ₁» – почва, перемешанная с полиэтиленом (1 г/кг почвы), с внесёнными бактеризованными семенами вики; (4) «БК +ПЭ₅» – почва, перемешанная с полиэтиленом (5 г/кг почвы), с внесёнными бактеризованными семенами вики.

В опыте учитывали длину корней, высоту надземной части растений, сухой вес растений и количество клубеньков на корнях.

Бактеризацию семян вики проводили следующим образом: штамм *Rhizobium leguminosarum* K2 выращивали на бобовой агаризованной среде в течение 4 дней [11] в условиях термостата при температуре 28°C, затем 2 суток в жидкой среде на гороховом отваре на качалке при температуре 26-28°C. Бактеризация семян проводилась из расчёта 1 млн клеток/семя.

Результаты и обсуждение

Согласно полученным результатам, внесение в почву полиэтилена в концентрациях 1 и 5 г/кг привело к увеличению (на фоне абсолютного контроля) длины корней растения на 20,5-48,7%, средней высоты надземной части – на 12,1-15,7%, а показателя сухого веса 3-х растений – на 39,8-66,3% (табл. 1, рис. 1). Также, количество клубеньков на корнях возросло в 2,4-2,8 раза к абсолютному контролю, а по сравнению с вариантом «БК» (где бактеризованные семена выращивали в почве без полиэтилена) – на 37,5-59,4%.

Таблица 1. Продуктивность и способность формировать корневые клубеньки у растений вики в разных вариантах опыта

Вариант*	Длина корня, см	Высота растения, см	Сухая масса 3-х растений, г	Количество клубеньков на корнях растения
Контроль	17,33±6,48**	59,44±7,00	0,28±0,07	8,11±3,41
БК	22,11±6,73	64,78±3,53	0,33±0,08	14,22±4,38
БК +ПЭ ₁	25,78±6,62	68,78±2,23	0,39±0,03	19,56±8,62
БК +ПЭ ₅	20,89±6,00	66,67±4,91	0,46±0,06	22,67±6,82

* Расшифровка названий вариантов приведена в разделе «Материалы и методы».

** Статистика приведена с помощью доверительного интервала при $P=0,95$.

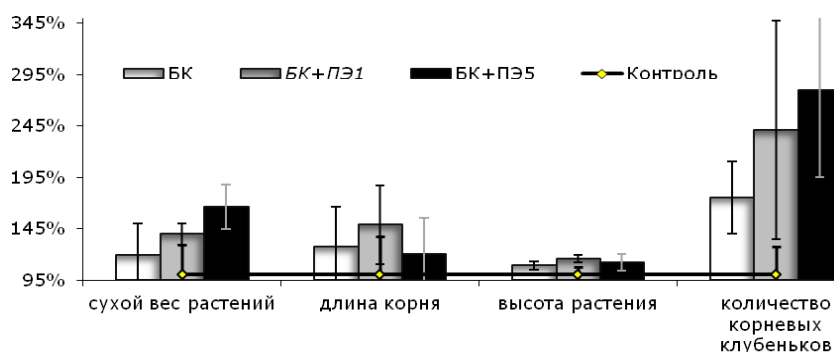


Рис. 1. Влияние разных концентраций полиэтилена на продуктивность и способность формировать корневые клубеньки у растений вики.

Статистический анализ показан с помощью доверительного интервала при $P=0,95$. Расшифровка названий вариантов приведена в разделе «Материалы и методы».

Хотя отмеченные изменения не всегда были статистически достоверными (рис. 1), они дают достаточно оснований полагать, что внесение полиэтилена в почву не только не оказало токсичного воздействия на растение и его симбиоз с ризобиями, но и имело явные положительные последствия. Прежде всего обращает на себя внимание существенное и достоверное увеличение числа клубеньков на корнях по сравнению с абсолютным контролем (которое в лучшем случае возросло почти в 3 раза).

Формирование бобово-ризобияльного комплекса имеет важное значение для развития бобовых и формирования урожая. В клубеньках происходит эндосимбиотическая фиксация атмосферного азота, который далее переносится в растение, стимулируя его рост. Поэтому, вполне возможно, что именно этот фактор предопределил максимальные и достоверные улучшения показателей сухого веса и высоты растений в вариантах с полиэтиленом. Известно, что симбиотическая азотфиксация, помимо пользы для растений, также способствует обогащению азотными соединениями почвы – до 90-180 кг/га азота в год [12]. При этом в почву поступает больше легко усваиваемых органических веществ (за счёт стимулирования корневых выделений и увеличения поступления растительных остатков). Всё это не может не сказываться на общей биологической активности почвы (в первую очередь микробиологической), которая, в свою очередь, способствует более активному разрушению находящихся в почве загрязнителей и улучшению качества/плодородия почвы. Не случайно стимулирование биологической активности загрязнённых почв является одним из важнейших элементов и критериев их успешной ремедиации.

Помимо самого факта наличия активного бобово-ризобийного симбиоза в вариантах с полиэтиленом, представляет интерес и то, что по таким важным показателям как сухой вес растений и количество корневых клубеньков стимулирующий эффект (если сравнивать с абсолютным контролем) был достовернее и больше именно в варианте с максимальной концентрацией загрязнителя. Это, с одной стороны, является дополнительным доводом в пользу того, что выявленные эффекты были вызваны именно полиэтиленом, и, с другой, выявляет способность вики активно расти в почве с относительно высоким уровнем загрязнения пластиком.

Таким образом, полученные результаты указывают на перспективность использования вики в качестве фиторемедианта в случаях загрязнения почв отходами пластика, а также на важность дальнейших исследований с целью практической реализации выявленного потенциала.

Выводы

1. Внесение полиэтилена в типичный малогумусный чернозём в концентрациях 1 и 5 г/кг способствовало увеличению средней высоты надземной части растений на 12,1-15,7%, сухого веса растений – на 39,8-66,3% и количества клубеньков на корнях – в 2,4-2,8 раза.

2. Растения вики обладают способностью более активного роста и формирования симбиоза с ризобиями в условиях загрязнения почвы пластиковыми материалами (полиэтиленом).

3. Продемонстрирована перспективность использования вики в качестве фиторемедианта в случаях загрязнения почв отходами пластика, а также перспективность дальнейших исследований по практической реализации выявленного фиторемедиационного потенциала.

Примечание:

Приведённые в статье данные были получены в рамках научно-исследовательского проекта «Микробиологический потенциал для деградации отходов неперерабатываемого пластика», зарегистрированного под номером 20.80009.7007.03 в рамках Государственной программы на 2020-2023 гг, финансируемой Национальным Агентством Научных Исследований и Развития Республики Молдова.

Библиография

1. Derraik, José G.B. *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*. In: Marine Pollution Bulletin. 2002. Vol. 44, no. 9. 842-852.
2. Hopewell, Jefferson; Dvorak, Robert; Kosior, Edward *Plastics recycling: Challenges and opportunities*. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2009. Vol. 364, no. 1526. 2115-2126.
3. Shalini R., Sasikumar C. *Biodegradation of low-density polythene materials using microbial consortium – an overview*. In: International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2015. 4 (4). 507-514.
4. <https://ru.sputnik.md/news/20200121/28926723/delo-o-butylke-parlament-moldovy-otkazalsya-ot-plastika.html>
5. Pilon-Smits E. *Phytoremediation*. In: Annual Review of Plant Biology. 2005. 56. 15-39.
6. Afzal M. *Endophytic bacteria: prospects and applications for the phytoremediation of organic pollutants*. In: Chemosphere. 2014. 117. 232–242.
7. Назаров А. В. *Потенциал использования микробно-растительного взаимодействия для биоремедиации*. В: Биотехнология. 2005. No. 5. 54.
8. Шабает В. П. *Применение рост стимулирующих ризосферных бактерий для стимуляции роста растений при загрязнении почвы нефтью, свинцом и кадмием*. В: Агрохимия. 2016. 8. 82-87.
9. Пахарькова Н.В., Прудникова С.В., Гекк А.С., Ларькова А.Н., Коростелева Н.С. *Оптимизация выбора растений для биоремедиации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами в условиях Южной Сибири*. В: Вестник КрасГАУ. 2015. 8. 28-32.
10. Colette W., Wallace J. N. *Editorial: Plastic Pollution: An Ocean Emergency*. In: Marine Turtle Newsletter. 2010. 129. 1-4.
11. СЭГИ И. *Методы почвенной микробиологии*. Москва. “Колос». 1983. С. 268
12. <https://www.activestudy.info/simbioticheskaya-azotfiksaciya/>

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ХРОНОРЕФЛЕКСОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ЛИЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ И ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА

ФУРДУЙ Влада

Институт физиологии и санокреатологии

Rezumat: Metodele psihometrice, axate pe descrierea caracteristicilor psihomotorii unei persoane pe baza analizei indicatorilor temporali ai reacțiilor sensorimotorii, care reflectă principalele proprietăți ale proceselor nervoase (reactivitate, mobilitate, stabilitate) sunt foarte informative în evaluarea stării funcționale a sistemului nervos central. Optimizarea evaluării indicatorilor reacțiilor sensorimotorii ca parametri de prognosticare a stării funcționale a sistemului nervos central constă în necesitatea de a lua în considerare atât caracteristicile de vârstă și gen ale subiecților, cât și parametrii necesari ai funcțiilor proceselor nervoase manifestate la subiecți în condițiile activității lor profesionale.

Summary: Psychometric methods, focused on describing a person's psychomotor characteristics based on the analysis of temporal indicators of sensorimotor reactions, which reflect the main properties of nervous processes (reactivity, mobility, stability) are very informative in assessing the functional state of the central nervous system. Optimizing the evaluation of sensorimotor reaction indicators as prognostic parameters of the functional state of the central nervous system consists in the need to take into account both age and gender characteristics of subjects and the necessary parameters of nervous process functions manifested in subjects under their professional activity.

Не вызывает сомнения факт, что функциональное состояние ЦНС человека определяет успешность формирования адаптационных механизмов и является прогностическим показателем для оценки умственной и физической работоспособности. В качестве оценки текущего функционального состояния ЦНС широко применяются психометрические методы, ориентированные на качественное и количественное описание психомоторных характеристик человека на основе анализа временных показателей сенсомоторных реакций, которые отражают основные свойства нервных процессов (реактивность, подвижность, устойчивость) [10].

Одна из важнейших характеристик человека заключается в его

способности предвидеть ход контролируемых им событий. Именно благодаря этой способности человек имеет возможность, с одной стороны, предупреждать появление нежелательных ему ситуаций, с другой – заблаговременно адекватно реагировать на возникновение тех или иных обстоятельств, тем самым, обеспечивая выполнение стоящих перед ним задач в сложной меняющейся среде. Одним из наиболее хорошо известных и широко используемых тестов по изучению процессов предвидения хода событий является тест по оценке времени реакции на движущийся объект (РДО). Анализ и обобщение проведенных исследований, показали, что эта способность заключается в точном определении, своевременном изменении положения тела и осуществлении движения в нужном направлении, связана с восприятием и переработкой пространственной и временной информации, поступающей из внешней среды. Эта способность обуславливает успешность многих видов профессиональной деятельности. В их числе: управление наземными, воздушными, надводными и подводными транспортными средствами; военное дело; спортивная деятельность (в ситуационных видах спорта, в которых важно предвидение возможных передвижений соперника, что позволяет своевременно подготовить и обеспечить точность ответных действий; производственная деятельность, связанная с движущимися станками и механизмами и т.д. [2; 1].

Являясь сложным пространственно-временным рефлексом, тест РДО используется для определения уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, позволяет диагностировать состояние сенсомоторной деятельности, функциональное состояние центральной нервной системы, развитие утомления и переутомления [9]. Информативными показателями при оценке результатов РДО служат точность ее как величина, обратно пропорциональная среднеарифметическому показателю ошибок РДО, среднеарифметическая величина ошибок запаздывания, среднеарифметическая величина ошибок упреждения. Время сложной реакции выбора, проявляемой в спортивных единоборствах и спортивных играх, имеет нелинейные связи с силой НС. Оно наименьшее у лиц со слабой и сильной НС, а больше всего у лиц со средней силой НС. Результаты диагностики времени сложной реакции можно использовать для выявления рабочих состояний. Как показано Е.П.Ильиным (2003), при возникновении различных состояний, сопровождающих работу

человека, (вработывание, монотония, психическое пресыщение, утомление) показатели времени сложной реакции выглядят по-разному. При вработывании время сложной реакции укорачивается, при состоянии монотонии - увеличивается, при психическом пресыщении - уменьшается, при состоянии утомления - увеличивается [3]. Есть данные взаимосвязи частоты сердечных сокращений и РДО: у лиц с относительной тахикардией (при темпе 86—102 удара в минуту) наблюдается преимущественно тенденция к укорачиванию времени и преждевременным реакциям на движущийся объект, тогда как у испытуемых с относительной брадикардией, т. е. имеющих частоту сердечных сокращений в пределах 58—60 ударов в минуту, преобладает индивидуальная тенденция к превышению временных интервалов и запаздыванию в РДО [7]. Показатели РДО можно использовать в качестве индикатора готовности спортсменов к результативной деятельности. Показатели точности РДО улучшались параллельно росту уровня тренированности и технического мастерства спортсменов и одновременно служили чутким индикатором функционального состояния нервной системы. Вариационный размах РДО позволял обнаружить нарушения регулирующей функции мозга задолго до того, как эти нарушения проявлялись в субъективных ощущениях, в вегетативных сдвигах. Интересно также отметить, что величина вариационного размаха РДО коррелировала с вариативностью других психических и вегетативных функций: времени простой двигательной реакции, времени сосредоточения внимания и выполнения серии прыжков в соревнованиях, колебаний температуры тела и потоотделения. Чем меньшим был вариационный размах РДО, тем меньшей была вариативность других показателей и тем стабильней спортсмены выступали на соревнованиях [12].

Изменение точности временной характеристики зрительно-моторной реакции на движущийся объект у человека зависит от пола и возраста. Наблюдается увеличение точности временной характеристики РДО в восходящем онтогенезе у лиц мужского и женского пола до 30-35-летнего возраста. Точность РДО у лиц женского пола в среднем на 10 - 15 % ниже, чем у лиц мужского пола. Уравновешенность процессов торможения и возбуждения можно оценивать по показателю точности временной характеристики реакции на движущийся объект. Величина отклонения точности РДО не превышающая 100 мс в «опережении» и «запаздывании»

свидетельствует об уравновешенности процессов возбуждения и торможения [13]. Имеются также данные о связи времени реакции РДО человека с показателями тестов интеллекта. Данная закономерность обнаружена как на взрослых, так и на детях разного возраста [4].

Результаты исследования РДО следует учитывать при формировании безопасного дорожного поведения детей. Младшим школьникам сложно точно оценить расстояние до движущегося транспортного средства и, тем более, время его приближения. Им сложно быстро осуществлять и координировать психомоторные действия в соответствии с возникающей ситуацией. При этом младшие школьники имеют высокую тенденцию РДО к запаздыванию. Характерно, что по результатам опроса причиной попадания в ДТП они называют факт запоздалой реакции (не заметили движущийся автомобиль и не успели среагировать). Поэтому при коррекции РДО им следует давать установку на ускорение ответной реакции [12].

Быстрота сложной двигательной реакции определяет успех в спортивных единоборствах, например в фехтовании, боксе, борьбе. Так, в парусном спорте успешность деятельности зависит от хорошего развития сложной зрительно-моторной реакции способствующей правильному выбору действий при управлении яхтой и решении тактических задач. У фехтовальщиков время сложной реакции выбора короче, чем у спринтеров, так как в отличие от спринтера, фехтовальщику постоянно приходится принимать решения в ситуациях выбора. Время сложной реакции выбора, проявляемой в спортивных единоборствах и спортивных играх, имеет нелинейные связи с силой НС. Оно наименьшее у лиц со слабой и сильной НС, а больше всего у лиц со средней силой НС. Это объясняется тем, что время простой реакции меньше у «слабых», а время «центральной задержки» - у «сильных». Лица же со средней силой НС проигрывают и тем, и другим [3].

Распространенным хроматофлесометрическим методом является также метод КЧСМ, нашедший применение в физиологии и гигиене труда и спорта для диагностики напряженности труда, работоспособности, умственного и физического утомления, исследования функционального состояния, в экспериментальной психологии - для изучения свойств нервной системы и т.д. [3].

Результаты диагностики скорости возникновения и прекращения

нервных процессов (лабильности НС) могут быть использованы как в целях профессионального отбора, профессиональной ориентации, так и при осуществлении коррекционно-развивающих воздействий. При практическом использовании результатов диагностики величины лабильности следует учитывать следующее: люди с высокой лабильностью отличаются лучшим произвольным запоминанием, способны совершать движения в высоком темпе. По данным Ю. А. Цагарелли, лабильность НС является психофизиологической основой эмоциональности человека. Чем выше величина лабильности – тем выше уровень эмоциональности и наоборот, чем ниже общий показатель лабильности – тем ниже уровень эмоциональности [2;1]. По результатам исследования И.Г.Кочеткова (2006) величина лабильности коррелирует с творческим мышлением [5]. Согласно данным А.О.Прохорова (1998) лабильность по КЧСМ у мужчин и у женщин имеет статистически достоверные различия, у мужчин этот показатель выше [8]. В то же время необходимо подчеркнуть, что чрезмерная лабильность граничит с эмоционально неустойчивым расстройством личности – входящее в МКБ-10 расстройство личности, характеризующееся эмоциональной неуравновешенностью, импульсивностью, низким самоконтролем [14]. Эмоциональная лабильность – патологически неустойчивое настроение, которое легко меняется на противоположное в связи с изменением ситуации. Патологически неустойчивое настроение характерно для астенического синдрома, кроме того, может встречаться в рамках эмоционально-волевых расстройств при патологии личности [6].

Изучение характеристик сенсомоторной деятельности в настоящее время является одним из перспективных направлений в исследовании психофизиологических параметров организма (когнитивных функций, профессиональной пригодности и уровня работоспособности, эмоционально-мотивационной составляющей). Оптимизация оценки показателей сенсомоторных реакций как прогностических параметров функционального состояния центральной нервной системы заключается в необходимости учета как возрастных и гендерных особенностей обследуемых, так и необходимые параметры функций нервных процессов, проявляемые у обследуемых в условиях их профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Афоньшин В.Е., Роженцов В.В. Технология тестирования реакции на движущийся объект//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015, 9(2). с. 207-209.
2. Ботяев В.Л., Загrevский О.И. Психомоторные способности спортсменов к зрительно-пространственной ориентации и их взаимосвязь со зрительно-пространственным восприятием // Вестник Томского государственного университета. 2009. 5(332). с. 182-185.
3. Ильин Е. П. Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003, 382с.
4. Киселев С.Ю., Лупандин В.И., Ткачук И.Е. Взаимосвязь интеллекта и показателей сенсомоторного теста у детей старшего дошкольного возраста- Вопросы психологии, 2000, 4, с. 38-44.
5. Кочетков Игорь Геннадьевич Творческое мышление в структуре профессионально важных качеств психолога: на примере студентов-психологов - автореферат диссертации по ВАК РФ 19.00.13 на степень кандидата психологических наук, 2006, Ульяновск.
6. Крылов В.И. Расстройства эмоций - электронный учебник «Психиатрия и наркология»,<http://www.s-psy.ru/obucenie/kurs-psihiatrii/5-kurs-lecebnyj-fakultet/elektronnyj-ucebnik-po-psihiatrii/tema-no6-rasstrojstva-emocij-rasstrojstva-emocij-v-i-krylov>.
7. Лисенкова В.П, Шпагонова Н.Г. Индивидуальные и возрастные особенности восприятия времени (на примере детской, подростковой и юношеской выборки) // Психологический журнал 2006. 27 (3) с.49-58.
8. Прохоров А. О. Психология неравновесных состояний. М.: ИП РАН, 1998. 149 с.
9. Фамильникова Н.В., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Оценка точности реакции человека на движущийся объект // Современные наукоемкие технологии. 2016. 2(1). с. 176-179.
10. Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Гафиятуллина Г.Ш. Применение метода вариационной хронорефлексометрии для оценки функционального состояния ЦНС иностранных обучающихся подготовительного факультета // Современные проблемы науки и образования. 2017. 6.
11. Цагарелли Ю.А. Психология музыкально-исполнительской деятельности. СПб., Композитор, 2008. 212
12. Цагарелли Ю.А. Методики системной психологической диагностики и развития психических функций с помощью аппаратурно-программного комплекса «АКТИВАЦИОМЕТР» Учебное пособие. Казань. 2020.
13. Шуралева Е.В. Точность временной характеристики зрительно-моторной реакции на движущийся объект у человека в онтогенезе и в процессе адаптации его организма к мышечной деятельности // автореферат диссертации на степень кандидата биологических наук по ВАК РФ 03.00.13. Владимир. 2002.
14. World Health Organisation. *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders. Diagnostic criteria for research*. Jeneva. P. 149-150. 263 p.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ ПЛОДОВ СЛИВЫ

СВЕТЛИЧЕНКО Валентина, ПОПОВИЧ Анна.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений

Rezumat: Au fost efectuate experiențele cu privind tratarea pomilor de prun de soiul Stanley în livadă cu SBA «Reglalg» și microelementele B, Zn, Mn și Mo. Fructele acestui soi au fost recoltate și depozitate, aplicând două metode de păstrare: atmosfera obișnuită (AO) și fructele tratate cu inhibitorul de sinteză a etilenei «Fitomag». S-a constatat, că tratarea pomilor cu SBA «Reglalg» și cu microelementele B, Zn, Mn și Mo influențează la acumularea substanțelor de rezervă (pectine, hemiceluloză, celuloză) în fructele studiate. Tratarea fructelor cu preparatul «Fitomag» înainte de păstrare permite încetinirea proceselor de biodegradare a substanțelor biochimice cercetate.

Summary: Experiments were carried out on the treatment of Stanley plum trees in the garden of BAS "Reglalg" and microelements B, Zn, Mn and Mo. The fruits of this variety were harvested and stored in two ways: in a normal atmosphere (AO) and the fruits were treated with an ethylene synthesis inhibitor "Fitomag". It has been established that the treatment of trees with SBA "Reglalg" and microelements B, Zn, Mn and Mo affects the accumulation of reserve substances (pectins, hemicellulose, cellulose) in the studied fruits. Processing of fruits with the preparation "Fitomag" before storage allows to slow down the processes of biodegradation of the studied biochemical substances.

Key words: plum fruit, storage, pectin substances, hemicellulose, cellulose, microelements, «Fitomag»

Введение

Слива в Республике Молдова является основной косточковой культурой и по занимаемой площади уступает только яблоне. Пользуются спросом, т.к. плоды содержат ценнейший комплекс биологически активных соединений (углеводы, дубильные и другие вещества фенольной группы, пектиновые соединения, витамины, минеральные соли и др.) [3], необходимых для нормальной жизнедеятельности человеческого организма.

Потребление этих ценных плодов имеет кратковременный период. Поэтому важным является подбор оптимальных методов длительного хранения плодов сливы, обеспечивающих их минимальные потери и максимальное сохранение исходного качества.

Материалы и методы

Объектом исследования являлся позднего срока созревания сорт сливы Стенлей (*Prunus domestica*) американской селекции [6]. Плоды хранили в течение 100 дней в холодильной камере – экспериментального комплекса «Карпотрон» ИГФЗР Молдовы.

На хранение они были заложены по следующей схеме: плоды с деревьев, обработанных препаратом БАВ «Реглалг» (биологически активное вещество), в концентрации 0,05%; плоды с деревьев, обработанных микроэлементами В, Zn, Mn и Mo в концентрации 0,1%, и плоды с деревьев, обработанных препаратом БАВ «Реглалг» в сочетании с микроэлементами.

Для хранения плодов сливы применяли два метода:

- 1) обработка плодов препаратом «Фитомаг» (ингибитор биосинтеза этилена), в дозе 0,44г/1м³, t хранения 1° С;
- 2) контрольные плоды хранились при t 1° С.

Количественное содержание пектиновых веществ, гемицеллюлоз и целлюлозы определяли по методу Ермакова, Арасимович (1987) [2]; статистическую обработку полученных результатов проводили по методике Доспехова Б.А. (1979) [1].

Результаты и обсуждение

Полисахариды клеточной стенки (пектиновые вещества, гемицеллюлозы и целлюлоза) наряду с другими биохимическими веществами, являются показателями качества плодов при длительном хранении [4, 5]. Относительные количества полисахаридов клеточной стенки оказывают влияние на структуру клеточных стенок и, следовательно, на текстуру плодов. Как правило, стенки плодовых ячеек содержат большое количество пектиновых веществ, являющихся основными составляющими средней ламели и способствующих клеточной адгезии. Гемицеллюлозы и целлюлоза также важные структурные компоненты растительных клеточных стенок и

могут определять текстурные свойства плодов [5]. Снижение содержания полисахаридов вследствие созревания плодов приводит к размягчению их тканей. Сохранить качество и повысить лежкость послеуборочных плодов, возможно при правильной организации их выращивания и хранения.

Исходя из этого, в задачу исследований входило определение степени влияния условий выращивания и применяемых методов хранения на изменение содержания полисахаридов клеточной стенки плодов сливы.

Исследования показали (рисунок 1), что в начале хранения наиболее высокие показатели содержания пектиновых веществ, гемицеллюлоз и целлюлозы были выявлены в плодах собранных с деревьев, обработанных в период вегетации БАВ «Реглалг» и микроэлементами В, Zn, Mn и Mo.

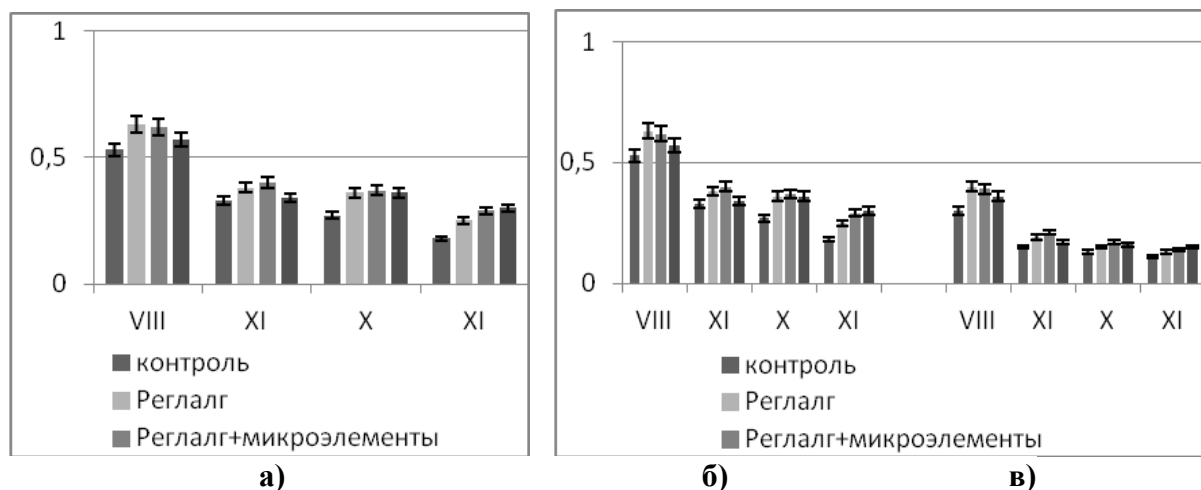


Рис. 1. Изменение содержания пектиновых веществ, гемицеллюлоз и целлюлозы в плодах сливы сорта Стенлей, (плоды, собранные с деревьев, обработанных препаратом БАВ «Реглалг» и микроэлементами В, Zn, Mn и Mo), (а) - пектиновые вещества; (б) – гемицеллюлозы; (в) – целлюлоза, в %

Это указывает на то, что, обработка деревьев изучаемым препаратом и микроэлементами, способствует биосинтезу запасных веществ в плодах, тем самым создает основу для повышения их лежкости.

Было выявлено, что в процессе длительного хранения в исследуемых плодах сливы содержание пектиновых веществ снижалось.

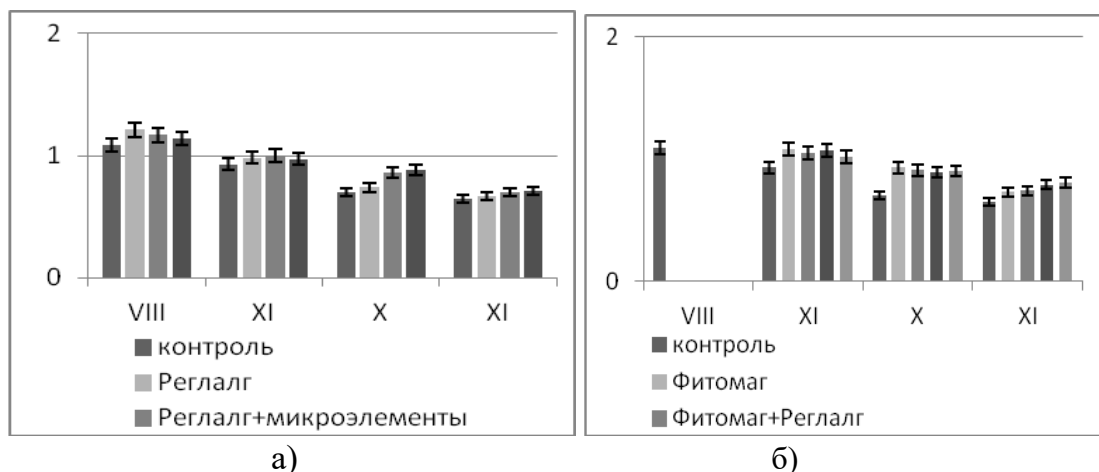


Рис. 2. Влияние препарата «Фитомаг» на изменение содержания пектиновых веществ в плодах сливы сорта Стенлей при длительном хранении, в % (а) – сумма пектиновых веществ; (б) – протопектин

Менее интенсивно этот процесс происходил в опытных образцах под влиянием ингибитора биосинтеза этилена.

Результаты анализа позволили выявить, что разница между контрольными и обработанными плодами в конце хранения составила 0,6%.

Показано (рисунок 2), что в зависимости от применяемых методов хранения, снижение содержания протопектина, было неодинаковым. В плодах, обработанных препаратом «Фитомаг», в конце хранения содержание этого вещества было выше по сравнению с контрольным вариантом на 1,4 %.

При длительном хранении плодов постепенно уменьшалась их твердость, прочность и упругость. Это связано с тем, что наряду с пектиновыми веществами, также снижалось количественное содержание гемицеллюлоз и целлюлозы (рисунок 3).

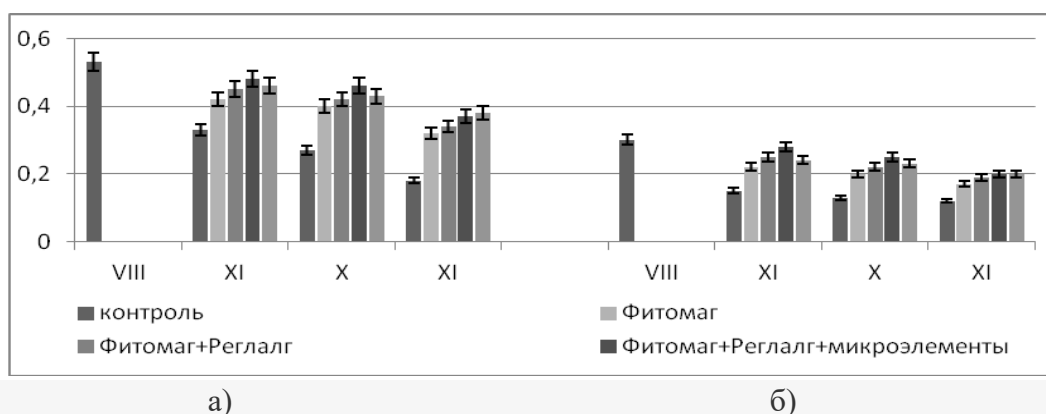


Рис. 3. Изменение содержания гемицеллюлоз и целлюлозы в плодах сливы при хранении под влиянием препарата «Фитомаг». в % (а) – гемицеллюлозы; (б) целлюлоза

В меньшей степени этот процесс происходил в плодах, которые были, обработаны ингибитором биосинтеза этилена «Фитомаг». Было определено, что в конце хранения в опытных образцах сливы расход гемицеллюлоз сократился на 0,17%, а целлюлозы - 0,10% по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, проведенные опыты позволили выявить степень изменения содержания полисахаридов клеточной стенки в плодах сливы, обработанных БАВ «Реглалг», микроэлементами и ингибитором биосинтеза этилена «Фитомаг».

Выводы

1. Обработка деревьев в период вегетации препаратом «Реглалг» и микроэлементами, способствует биосинтезу запасных веществ в плодах.

2. Проведенные исследования показали, что под влиянием БАВ «Реглалг», микроэлементов и препарата «Фитомаг» в изучаемых плодах, в конце хранения содержание пектиновых веществ, гемицеллюлоз и целлюлозы было выше по сравнению с контрольным вариантом.

3. Применение ингибитора синтеза этилена «Фитомаг» способствовало сохранению структурной прочности и твердости тканей у исследуемых плодов сливы при длительном хранении.

Библиография

1. Доспехов Б. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 416 с. ISBN 1853.

2. Ермаков А. и др. Методы биохимического анализа растений. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с. ISBN 4256.

3. Дубровская О. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки: дис. канд. сельскохозяйственных наук. Мичуринск - Научноград РФ, 2015. 150 с.

4. Румянцева Г. Экстракция пектина из тыквенного жома с помощью отечественных ферментных препаратов В: Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - Москва: ООО «Пищевая промышленность», 2002, № 6, с. 35 - 39. ISSN 2072-9669

5. Шаньгина С., Патова, О. Влияние низкотемпературного хранения на полисахариды клеточной стенки сливы домашней *Prunus Domestica*. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

6. Режим доступа: <https://sortoved.ru>

ДЕЙСТВИЕ БАВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ЛИСТОВУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

ТИТОВА Н.В., БУЖОРЯНУ Н.С., ШИШКАНУ Г.В.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, Министерство
Образования, Культуры и Исследований Республики Молдова, Кишинев

Rezumat: Articolul prezintă studierea particularităților creșterii frunzelor și desfășurării suprafeței foliare la diferite soiuri de plante pomicole și stimularea semnificativă a lor sub acțiunea substanțelor biologic active de proveniență vegetală în complex cu microelemente.

Cuvinte cheie: plante pomicole, bioregulatori naturali, microelemente, masa și suprafața frunzelor.

Abstract: The article presents the study of the peculiarities of leaf growth and development of the leaf surface in different varieties of fruit plants and their significant stimulation under the action of the biologically active substance of vegetable origin in combination with microelements.

Key words: fruit trees, natural bioregulators, microelements, mass and surface of leaves

Введение

Регулирование роста и развития растительного организма с целью реализации его потенциальных возможностей является приоритетным направлением в физиологии плодовых растений. В литературе накоплено много информации о влиянии микроэлементов на рост, метаболизм и фотосинтетическую деятельность однолетних растений и значительно меньше по плодовым культурам. Такие исследования явились важными для Молдовы, поскольку её почвы, как правило, имеют очень низкое содержание ряда микроэлементов и они мало доступны [Тома, 1973]. Нами проведено многолетнее изучение особенностей роста и фотосинтеза растений персика при действии микроэлементов [Titova, Shishkanu, 1998]. Эти исследования показали высокую отзывчивость подвоев и саженцев персика, привитых на разных по совместимости с персиком подвоях, на некорневую обработку слабыми растворами $ZnSO_4$ и $MnSO_4$. Обработка молодых растений абрикоса растворами, содержащими стероидный гликозид растительного происхождения Молдстим в сочетании с микроэлементами цинк и марганец рекомендована как эффективный способ стимулирования

роста и развития, а также повышения урожайности [Şişcanu et al.,2010]. В последние годы было изучено влияние натуральных биорегуляторов и их смеси с микроэлементами на жизнеспособность плодовых растений, процессы роста и фотосинтетической продуктивности [Bujoreanu et al.,2008; Шишкануи др., 2011; Титова и др.,2020].

Задачей исследований, отраженных в статье, было изучение влияния биостимулятора Реглалг в комбинации с микроэлементами бор, цинк, марганец и молибден на листовую аппарат разных сортов груши и сливы.

Материал и методы

Исследования проводили в 2018 - 2019 г.г. с 3-4 летними деревьями груши поздних сортов Ноябрьская и Сокровище в контролируемых условиях лизиметров Института генетики, физиологии и защиты растений. В плодовом саду Института Плодоводства и Пищевых Технологий изучали 4 сорта поздних сортов сливы: местные сорта Удлиненная и Супепрезидент и интродуцированные сорта Стенлей и Президент.

После цветения и в период интенсивного роста исследуемые растения обрабатывали по схеме: контроль – растения, опрыснутые водой; опыт – растения, опрыснутые смесью 0,05% водного раствора биопрепарата Реглалг, полученного из биомассы водоросли *Spirogyra*, с 0,1% водным раствором смеси солей микроэлементов (борная кислота, цинк сернокислый, марганец сернокислый, молибден сернокислый).

В течение вегетации изучали величину листовой поверхности, накопление биомассы листьями, фотосинтетический потенциал и продукционные процессы [Ничипорович,1982]. Полученные данные обработаны статистически в программе EXEL.

Результаты и обсуждение

Исследования показали высокую отзывчивость растений груши сортов Ноябрьская и Сокровище на обработку Реглалгом и Реглалгом в комплексе с микроэлементами и стимулирующее влияние такой обработки на важнейшие факторы в продуктивности растений: ростовые характеристики и фотосинтетическую деятельность.

Динамика нарастания размеров листа, их масса и площадь у всех вариантов груши идентична (рис.1), что обеспечивает единый ритм сезонной динамики развития растений и их продуктивность.

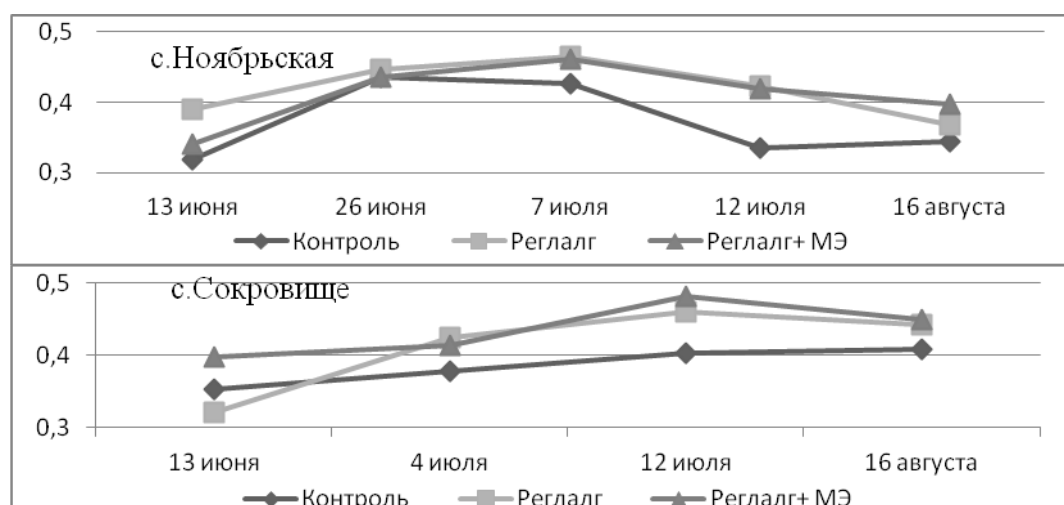


Рисунок 1. Влияние Реглалга и микроэлементов на динамику сухой массы листа растений груши, г.

В период интенсивных ростовых процессов в растениях, роста побегов и разворачивания листовой поверхности, когда листовой аппарат становится особенно активным донором для растущих плодов, ответная реакция проявилась наиболее четко. Масса и площадь листа груши сорта Ноябрьская в контроле уступают значениям в вариантах с опрыскиванием Реглалгом и Реглалгом в комплексе с микроэлементами на 11 и 13%. Далее в течение вегетации это соотношение меняется, но средние показатели выше контроля на 10-12% и 11-13% соответственно (табл.1).

Таблица 1. Влияние биопрепарата Реглалг и микроэлементов на сухую массу (г) и площадь (дм²) листа растений груши, средняя величина за вегетационный период.

Показатели	Масса листа		Площадь листа	
Сорт	Ноябрьская	Сокровище	Ноябрьская	Сокровище
Контроль	0,372±0,019	0,385±0,020	30,56±1,53	31,16±1,56
Реглалг	0,418±0,021	0,412±0,022	34,08±1,70	33,52±1,67
Реглалг+микроэлементы	0,411±0,021	0,435±0,027	34,86±1,74	33,94±1,69

По площади листа зависимость та же, что и по массе. У обоих сортов груши БАВ повышает площадь листа, как и массу, с начала и в течение всей вегетации на 11 -13% в сравнении с контролем (рис. 2). Стимулирующее влияние БАВ на размеры листьев проявляется практически на протяжении

всей вегетации (превышение контроля на 8-11%). У обоих исследуемых сортов груши обнаружена высокая корреляция массы и площади листьев: у сорта Сокровище ($r = 0,7-0,9$) и у сорта Ноябрьская ($r = 0,55-0,60$).

Выявлена высокая отзывчивость плодоносящих растений сливы на действие натурального биорегулятора Реглалг в сочетании с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo. Влияние такой обработки наиболее выражено в период интенсивного роста побегов и листовой поверхности в июне и начала роста плодов в июле – августе.

Сезонная динамика роста листьев, их длина и диаметр и соответственно площадь, а также масса листа были близкими у контрольных и опытных растений всех сортов сливы. В течение вегетации идет нарастание массы и площади листьев с мая по июль. Обработка Реглалгом совместно с микроэлементами, несмотря на колебания значений в разные сроки вегетации, увеличивала массу листа в среднем на 13-14% к контролю и максимально у сорта Суперпрезидент - на 17% (табл.2). Несмотря на засушливый период вегетации различия между вариантами были существенными во все сроки определений. Этому способствовала практически одинаковая влажность листьев у исследуемых растений в опыте и в контроле. По средним значениям массы листа за вегетацию местные сорта Удлиненная и Суперпрезидент превосходили импортные сорта Стенлей на 20 % и Президент на 30 %. Здесь наиболее четко проявляются генотипические особенности исследуемых сортов сливы.

Таблица 2. Влияние биопрепарата Реглалг и микроэлементов на сухую массу (г) листа разных сортов сливы, средняя величина за вегетационный период.

Сорт	Удлиненная	Суперпрезидент	Стенлей	Президент
Контроль	0,319±0,015	0,305±0,015	0,274±0,014	0,228±0,011
Реглалг+микроэлементы	0,359±0,017	0,357±0,019	0,288±0,015	0,243±0,012

Динамика площади листовой поверхности коррелирует с массой и показывает преимущество опытных деревьев над контролем примерно в том же соотношении, что и сухая масса листа. Обработка растений сливы биопрепаратом Реглалг совместно со смесью микроэлементов повышает площадь листа с начала и в течение всей вегетации на 9 -10% в сравнении с контролем. В основном преимущество местных сортов Удлиненная и

Суперпрезидент над интродуцированными сортами проявлялось и по величине листовой поверхности в среднем на 10-15%.

Выводы

На основе комплексного исследования формирования фотосинтетического аппарата поздних сортов груши Ноябрьская и Сокровище (биомасса и площадь листьев) показано, что использование биологически активного препарата Реглалг и смеси Реглалга с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo в важные фазы вегетации (интенсивный рост и развитие побегов и листьев в мае, а также в начале роста плодов в июне) является наиболее эффективным.

Выявлено, что натуральный биологически активный препарат Реглалг в сочетании с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo стимулирует рост и функционирование фотосинтетического аппарата поздних местных сортов сливы Удлиненная и Суперпрезидент и сортов зарубежной селекции Стенлей и Президент, что способствует более полной реализации потенциальных возможностей растений и оптимизации продукционного процесса.

Библиография

1. Тома С.И. Микроэлементы в полеводстве Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1973, 199 с.
2. Titova N., Şişcanu Gh. Microelements as photosynthesis regulation in peach trees. B: Abstr. XIth Int. Photosynthesis Congres. Budapest, 1998, p. 3777-3780.
3. Şişcanu, Gh., Titova N., Chintea P., Malina R. Procedeu de tratare a caisului . Brevet de invenție de scurtă durată MD 177. 2010-04-30.
4. Bujoreanu N., Ralea T., Marinescu M., Harea I. Influența microelemente asupra rezistenței mărului la calamitățile naturale. B: Mater.conf.naț. cu participare intern. «Probleme actuale ale genetice, fiziologiei și ameliorării plantelor», Chișinău, 2008, p. 279-285.
5. Шишкану Г.В., Титова Н.В., Малина Р.Б., Воронцов В.А. CO₂ - газообмен и продуктивность растений абрикоса и персика в зависимости от действия стероидного гликозида Молдстим и микроэлементов цинк и марганец. B: Studia Universitatis, s. Științe reale și ale naturii, USM, Chișinău, 2011, nr. 1(41), p. 97-102.
6. Титова Н., Шишкану Г., Бужоряну Н., Скурту. Натуральный биопрепарат Реглалг совместно со смесью микроэлементов как стимуляторы фотосинтетической деятельности растений груши. Culegeri de articole științifice „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a patra), Bălți, 2020, c. 111-113.
7. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. B: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982, с. 7-33.

Didactica biologiei

EXPERIMENTELE INTERDISCIPLINARE – ACTIVITĂȚI DE MOTIVARE PENTRU STUDIAREA BIOLOGIEI

CÎRJA Natalia

Instituța Publică Liceul Teoretic „Budești”

*„Aportul la cultura generală a fiecărei discipline se exprimă nu prin ceea ce este specific
ci prin ceea ce are în comun, generalizator, transferabil, de la un domeniu la altul „
Louis Croft*

Rezumat: Interdisciplinaritatea este un mod de acțiune specific cercetării/investigației științifice care poate fi transferat în domeniul educației oferind profesorului spațiu liber pentru manifestarea prin activități formale și non-formale de învățare. Utilizarea metodei experimentale în studiul științelor este importantă prin contribuția adusă la formarea și dezvoltarea personalității elevilor, dar și prin aportul motivațional. În înfăptuirea unui învățământ modern, formativ, predarea – învățarea interdisciplinară este o condiție importantă. Corelarea cunoștințelor de la diferitele obiecte de învățământ contribuie substanțial la realizarea educației elevilor, la formarea și dezvoltarea flexibilității gândirii, a capacității lor de a aplica cunoștințele în practică. Interdisciplinaritatea crește nivelul de interes față de disciplină și motivația pentru cunoaștere și învățare.

Cuvinte-cheie: interdisciplinaritate, experiment, motivare, competență, cercetare.

Abstract: Interdisciplinarity is a specific action mode of scientific research/investigation that can be transferred to the educational domain, offering the teacher the free space to manifest through formal and non-formal learning activities. Using the experimental method in the process of learning the Sciences it is important because of the contribution brought to the development of the personality of the students and moreover by then motivational support. Interdisciplinary learning is an important condition for achieving formative modern education. Linking acquired knowledge from different subjects contributes essentially to the realization of students' education, to the development of flexible thinking and also to the skill of the students to apply their knowledge in practice. Interdisciplinarity increases the level of Interest toward the subject and motivation to know and learn.

Keywords : interdisciplinarity, experiment, motivation, competence, research.

Abordarea tradițională la clasă, bazată strict pe programele școlare și manualele școlare în vigoare, este un tip de învățare monodisciplinar, cu un accent puternic pe cunoștințele teoretice. Termenul „interdisciplinaritate” este definit în

Dicționarul explicative al limbii române ca „transfer de concepte și metodologii dintr-o disciplină în alta” și provine din cuvântul francez *interdisciplinarité*. Constantin Cucoș afirmă că interdisciplinaritatea „este o formă a cooperării între discipline diferite cu privire la o problemă a cărei complexitate nu poate fi surprinsă decât printr-o convergență și o combinare prudentă a mai multor puncte de vedere”. (Cucoș, 2005)

Societatea în care trăim și în care vor trăi elevii pe care îi pregătim are nevoie de oameni care să gândească interdisciplinar, care să treacă cu ușurință de la un domeniu la altul. Abordarea interdisciplinară pornește de la ideea că nici o disciplină de învățământ nu constituie un domeniu închis, ci se pot stabili legături între discipline.

Interdisciplinaritatea este un mod de acțiune specific cercetării/investigației științifice care poate fi transferat în domeniul educației pe două direcții.

(1) Elaborarea curriculumului: planuri-cadru, programe școlare, manuale și (2) proiectarea și desfășurarea procesului de predare-învățare. Prima direcție presupune o intervenție instituțională, deocamdată materializată în definirea ariilor curriculare și în stabilirea competențelor generale ale disciplinelor, în elaborarea unor programe școlare. În schimb, cea de-a doua direcție poate oferi profesorului spațiu liber manifestării interdisciplinare prin activități formale și non-formale de învățare. Experimentul este folosit în predarea științelor alcătuite într-o observare provocată și dirijată de anumite ipoteze, ce urmează să fie verificate experimental.

Prin definiție, experimentul rămâne și aici o observare provocată, o acțiune de căutare, de încercare, de găsire de dovezi, de legități, prin efectuare de experimente.

Biologia este o disciplină care are integrate cunoștințe și subiecte integrate din fizică, geografie, chimie. De aceea este oportun de diversificat predarea cu diverse teme și experimente interdisciplinare.

Mi-am propus să utilizez metoda experimentului interdisciplinar în afara orelor predate, în cadrul unei ore de extensie la biologie pentru a atinge cu elevii următoarele obiective:

- să exploreze realitatea de învățare prin acțiune, prin experiența trăită direct;
- să conceapă și să practice ei înșiși un anumit gen de operații cu scopul de a provoca, a observa, a dovedi, a studia, a aprecia, a verifica, a măsura efectele, rezultatele;
- să achiziționeze competențe cognitive și operaționale pentru el;

- să se motiveze pentru studierea unor discipline, conștientizând aplicabilitatea interdisciplinară a cunoștințelor dobândite;
- să-și formeze abilități de a lucra independent.

La fel utilizarea metodei experimentale în studiul științelor este importantă prin contribuția adusă la formarea și dezvoltarea personalității elevilor. Astfel se realizează:

- cultivarea spiritului de observație asupra lumii înconjurătoare;
- cultivarea creativității gândirii – elevii redescoperă prin eforturi proprii adevăruri deja cunoscute;
- stimularea imaginației creatoare și motivației pentru găsirea de soluții la probleme practice concrete.

Lucrările experimentale au un pronunțat caracter activ-participativ: în primul rând, elevii vor fi curioși la desfășurarea experimentului de către profesor, iar apoi se vor implica prin propriile acțiuni la realizarea acestuia. Bucuria succesului obținut prin realizarea unei sarcini de lucru determină creșterea încrederii în forțele proprii și oferă elevilor criterii corecte de autoevaluare, necesare în competiția cu ceilalți. Învățarea prin metoda experimentului științific presupune centrarea activității pe elev, determinând noi relații profesor – elev, favorizând dispariția barierelor de comunicare și a sentimentului de „frică” față de profesor.

Experimentul didactic, conform (Cerghit) se clasifică în funcție de obiectivul didactic urmărit:

- experiment cu caracter de cercetare prin care elevii descoperă noile cunoștințe
- experiment demonstrativ prin care se verifică niște adevăruri,
- experiment destinat formării deprinderilor practice specifice laboratorului

Elevii trebuie antrenați nu numai în observarea directă a unui experiment, ci și în executarea individuală și pe grupe a acestuia. Având pe masa de lucru asigurate substanțele, materialele și aparatura necesară, experimentele individuale sau cele în echipă se pot efectua în mod independent, cu minimum de indicații date de profesor sau pe baza unei fișe de lucru elaborată în prealabil de profesor. În aceste fișe, mersul experimentelor este descris incomplet, rezumându-se numai la indicații absolut necesare. Se recomandă ca fișele să fie în așa fel concepute încât să-i situeze în permanență pe elevi în fața unor probleme noi (fișe problematizante) care se cer să fie rezolvate pas cu pas, prin propriul lor efort.

Am abordat cu elevii o temă actuală care presupune o intersectare a două domenii disciplinare: fizica și biologia. În contextul în care fiecare elev este utilizator al telefonului mobil, iar în casa fiecăruia există o tehnologizare avansată, fiecare este expus mai mult sau mai puțin iradierii cu unde electromagnetice emise de diverse surse de emisii ca calculatoarele, cablurile, boxele, rețeaua Wi-Fi, radioul, antenele, etc. Experimentele s-au efectuat pe două teme de cercetare:

1. Influența undelor electromagnetice asupra creșterii organismelor.
2. Influența undelor electromagnetice asupra celulelor.

Reeșind din lipsa unor utilaje performante, ne-am limitat la cele ce există la îndemâna oricui.

Întrucât elevii nu au experiență în efectuarea unor asemenea lucrări, până la deprinderea treptată a acestei proceduri de învățare este necesar ca fiecare experiment să fie cu exactitate pregătit de către profesor, asigurându-se condiții tehnico-materiale optime și aplicarea unor măsuri organizatorice stricte de punctualitate și disciplină în așa fel încât pe parcurs să nu intervină niciun fel de perturbări. O desfășurare în bune condiții a activității elevilor, face necesar ca, mai înainte de orice, profesorul să se asigure că aceștia au o idee clară după care se vor conduce în desfășurarea experimentului. Vor efectua experiențele în lumina unei întrebări centrale, a unui punct de vedere bine conturat, cunoscând obiectivele de urmărit. Fără precizarea acestor puncte de plecare elevii nu își vor putea explica și nu vor fi în stare să interpreteze exact ceea ce observă, ceea ce rețin. De la sine se înțelege că este foarte important ca profesorul să stăpânească bine *teoria și mecanismul experimentului*, să cunoască structura diferitelor tipuri de experiment, să-i ajute pe elevi să urmărească sistematic activitățile în care sunt angajați, intervenind însă cu prudența necesară. El trebuie să sugereze, cu măsură, ceea ce ei nu pot descoperi singuri, având grijă să nu se substituie efortului personal al acestora de redescoperire a noilor cunoștințe.

Ca **obiective** în cadrul acestor experimente ne-am propus:

- demonstrarea influenței negative a radiațiilor emise de sursele electromagnetice asupra celulelor și creșterii organismelor;
- conștientizarea impactului negativ al utilizării excesive ale telefoanelor mobile;
- identificarea metodelor de protecție de emisiile electromagnetice ale diferitor surse;
- informarea comunității școlare privitor la rezultatele experimentului și necesitatea protejării organismului de influența undelor electromagnetice.

Fiecare experiment a trecut prin următoarele etape:

1. Cercetarea literaturii de specialitate;
2. Chestionarea;
3. Efectuarea experimentului;
4. Formularea concluziilor și recomandărilor.

În cadrul acestor experimente efectuate elevii au fost puși în situația de conștientiza aplicabilitatea cunoștințelor dobândite în cadrul unei discipline și posibilitatea transferării acestor cunoștințe în alta. Ei au achiziționat competențe de dobândire a cunoștințelor și de formare a priceperilor și a deprinderilor de muncă intelectuală și practică ce permite o intensă antrenare a elevilor și o participare deosebit de activă a acestora în procesul instructiv-educativ și are un caracter accentuat aplicativ, cu o pondere deosebită în formarea deprinderilor practice ale elevilor având la bază intuiția.

Concluzii

Învățarea experimental interdisciplinară nu presupune doar mânuirea unor instrumente sau punerea în funcțiune a unei aparaturi speciale, ci presupune o intervenție activă din partea elevilor pentru a modifica condițiile de manifestare a obiectelor și fenomenelor supuse studiului și pentru a ajunge la descoperirea unor date noi, a adevărilor propuse în lecție. Multe din schimbările intervenite în activitățile întreprinse de profesori reflectă pur și simplu schimbările în ceea ce vor face elevii. În înfăptuirea unui învățământ modern, formativ, predarea – învățarea interdisciplinară este o condiție importantă. Corelarea cunoștințelor de la diferitele obiecte de învățământ contribuie substanțial la realizarea educației elevilor, la formarea și dezvoltarea flexibilității gândirii, a capacității lor de a aplica cunoștințele în practică. Interdisciplinaritatea crește nivelul de interes față de disciplină și motivația pentru cunoaștere și învățare. Formarea experienței și dezvoltarea competențelor nu trebuie să fie obiective scrise pe hârtie. Noi profesorii avem misiunea de a forma aceste competențe, de ale implementa în activitatea zilnică de predare, învățare și evaluare, de a descoperi valorile ce se ascund în fiecare elev.

Bibliografie

1. Ioan Cerghit, „Metode de învățământ”, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 1997.

2. Constantin Cucos, „Psihopedagogie”, Editura Polirom, București, 2009.
3. Marin Stoica, „Pedagogie și psihologie”, Editura Gheorghe Alexandru, Craiova, 2002.
4. Dulamă , E. , (2008), Metodologie didactică- teorie și practică, Editura Clusium, Cluj-Napoca
5. Dulamă, E. , (2001) , Strategii didactice, Editura Clusium, Cluj-Napoca
6. Dulamă , E. , (2008), Elemente de didactică. Teorie și aplicații, Editura Clusium, Cluj-Napoca
7. Ciascai L., (2006), Didactica fizicii, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj p.140-147
8. Cerghit T. (1976), Metode de învățământ, Editura Didactică și Pedagogică, București.
9. Ciascai L. (2007), Didactica științelor naturii, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj
10. Ciolan Lucian. (2008). Invatarea integrata, Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar. Iași: Editura Polirom, pag. 125-130;
11. Ionescu, Miron si Radu, Ioan. (2001).Didactica modernă. Cluj-Napoca: Editura Dacia, pag.113-114, 153-157;
12. https://www.isjsb.ro/isjsb.ro/anca/Fascinanta_provocare_a_interdisciplinaritatii.pdf
13. <https://edict.ro/interdisciplinaritatea-baza-unui-invatamant-contemporan-de-calitate/>
14. file:///C:/Users/Profesor/Downloads/243-Article%20Text-898-1-10-20190701%20(4).pdf

COLECȚIA DE PLANTE AROMATICE - SURSĂ ÎN EDUCAȚIA ECOLOGICĂ A ELEVILOR

¹COLȚUN Maricica, ¹ROȘCA Ion, ²CARMINA Andrușca, ¹CUTCOVSHI-MUȘTUC Alina

¹Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”

²IPLT „Academia copiilor”

Rezumat: Una din misiunile de bază ale Grădinii Botanice este desfășurarea unor activități instructiv-educative în domeniul științelor naturii, astfel demonstrând importanța plantelor și că utilizarea lor durabilă este crucială pentru viitorul umanității. Colecțiile unice de plante, reprezintă surse inestimabile în procesul de educație. Prezenta lucrare, are în vizor demararea unor activități instructiv-educative, de ordin extrașcolar, desfășurate interactiv cu elevii din cadrul IPLT „Academia copiilor” admiratori ai colecției de plante aromatice și altor expoziții, contribuind astfel la educația ecologică, stimulând dezvoltarea personală și sensul responsabilității față de natură.

Abstract: One of the main missions of the Botanical Garden is to carry out instructive-educational activities in the field of natural sciences, thereby demonstrating the importance of plants and that their sustainable use is crucial for the future of humankind. The unique collections of plants are invaluable sources in the educational process. We started some instructive-educational, extracurricular activities, carried out interactively with the students of the Public Institution Theoretical Lyceum "Children's Academy", who are young admirers of the collection of aromatic plants and other exhibitions of the Botanical Garden, thus contributing to environmental education, stimulating personal development and a sense of responsibility towards nature.

Introducere

Grădinile Botanice trebuie și pot să joace un rol vital în realizarea educației ecologice. Conservarea biodiversității și implicit a diversității plantelor reprezintă deziderate prioritare ale umanității, care nu pot fi atinse fără educație [1].

Mediul înconjurător este un mecanism viu cu o complexitate deosebită, de a cărui integritate și bună funcționare depinde întreaga activitate umană. Formarea elevilor cu o conștiință și o conduită ecologică devine o cerință deosebit de importantă pentru orice demers educativ școlar și extrașcolar. Educația pentru mediu, are ca scop schimbarea viziunii pe care noi o avem asupra lumii și

înțelegerea relațiilor, care se țin în interiorul sistemelor ecologice, între om și natură. Prin educație se cultivă dragostea și respectul elevilor pentru lumea înconjurătoare, se formează atitudini de dezaprobare față de cei, care încalcă normele de protecție a mediului, se cultivă interesul pentru promovarea ideii unui mediu natural sănătos.

Pentru atingerea acestor obiective, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, prin tot ce a acumulat de-a lungul timpului (genofond, colecții, expoziții de plante, herbare, bibliotecă etc.), reprezintă o zestre științifică deosebit de valoroasă, care necesită a fi păstrată, îmbogățită și transmisă viitoarelor generații. Printre expozițiile prezente în GBNI este și colecția-expoziție de plante aromatice, căreia îi revine un rol semnificativ, atât în educația publicului larg, a celor dornici să cunoască aceste plante, cât și în procesul instructiv-educativ, reprezentând astfel un instrument deosebit de util elevilor.

Cercetătorii grupului de plante aromatice, de comun acord cu elevii IPLT “Academia copiilor” și-au propus un șir de activități extrașcolare, cât mai variate și mai atractive, care vin în întâmpinarea curiozității senzoriale în plină dezvoltare, privind plantele aromatice și medicinale.

Materiale și metode

Genofondul de plante aromatice adună cca 120 de taxoni, reprezentanți ai resurselor vegetale spontane și cultivate. Speciile anuale și perene expuse în formă de micropopulații, repartizate în parcele egale, se înscriu în relieful înclinat spre Sud-Est, pe care ziua întreagă se revărsă razele solare. Cernoziomul bogat, pe alocuri puțin nisipos, favorizează dezvoltarea speciilor introduse. Admirând și cercetând această expoziție, elevii cunosc și recunosc unele specii valoroase de plante utilizate de către om în menținerea sănătății și frumuseții. În cadrul lecțiilor teoretice organizate altfel, decât cele obișnuite la IPTL „Academia copiilor” cu genericul „*Plantele aromatice și medicinale la nevoie se cunosc*”, elevii au avut la îndemână probe de ulei volatil și herbare; pentru activitatea cu element practic, „*Pregătirea unui ceai aromat*”, elevii au dispus de herba de plante recoltată și uscată necesară pentru pregătirea infuziei. Concursurile, expozițiile, târgurile s-au organizat și demarat pe teritoriul GBNI.

Rezultate și discuții

Prin educație ecologică, elevii au posibilitatea să dobândească cunoștințe, aptitudini și motivații pentru a acționa individual și în echipă la soluționarea problemelor, care țin de protecția mediului înconjurător. Activitatea ce ne-am propus-o poartă un caracter didactico-științific, privind cunoașterea și valorificarea plantelor aromatice. S-a pornit de la dorința exprimată de elevii liceului, de a se familiariza cu recunoașterea plantelor aromatice și medicinale, prezente în flora spontană, întocmirea calendarului recoltării, expunerea și însușirea metodelor de uscare și păstrare. Prezentarea unor incursiuni însoțite de curiozități din domeniul aromaterapiei, fitoterapiei, gastronomiei. Obiectivul educațional al activităților în cauză, prin abordarea lor interdisciplinară, are scop îmbunătățirea cunoștințelor despre plante, rolul și valorificarea lor rațională.

Comunicarea a cuprins informații despre lumea plantelor aromatice și medicinale (20 specii) (*Lavandula angustifolia* Mill., *Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Hyssopus officinalis* L., *Mentha x piperita* L., *Monarda fistulosa* L., *Perovskia atriplicifolia* Benth., *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Rosmarinus officinalis* L., *Dracocephalum moldavica* L., *Salvia officinalis* L., *Agastache nepetoides* (L.) Kuntze L., *Nepeta transcaucasica* Grossh., etc., prin urmare și comunicări referitoare la descrierea speciei, arealul de răspândire, habitatul, particularitățile biologice și ecologice, rolul în natură și în viața omului precum și recunoașterea lor. Informația prezentată a trezit un interes extrem de generos, interesant și atractiv pentru elevi, care a condus spre o largă discuție.

O următoare activitate a fost elaborarea unui ceai aromatic din plantele colecției, cercetate din punct de vedere biologic și biochimic. În compoziția ceaiului aromat au intrat următoarele specii de plante aromatice: *Melissa officinalis* L. (frunze), *Mentha x piperita* 'Black Mitcham' (frunze), *Thymus vulgaris* var. *citriodorum*, (herba), *Verbena officinalis* L. (frunze), *Rosa canina* L. (petale) (Fig. 1). A fost o unică experiență, care a permis elevilor să însușească cum este posibil să obținem o infuzie naturală, cu aromă și gust de citrice, datorită componentelor naturali din plante.



Fig.1. Pregătirea ceaiului aromat



Fig. 2. Concursul „Natura în ochii copiilor”

O altă activitate de talie națională cu implicarea elevilor IPLT „Academia copiilor” a fost concursul de pictură „Natura în ochii copiilor” (2 ediții), eveniment organizat în cadrul GBNI, cu scop de cunoaștere și înțelegere a noțiunilor, privind mediul înconjurător, stimularea motivației pentru protejarea

naturii, formarea unui comportament ecologic adecvat, cultivarea unei atitudini pozitive, active și de respect pentru natura ce ne înconjoară. Elevii au participat cu lucrări tematice, au organizat un Flashmob și au prezentat un program artistic în fața celor de peste 200 elevi și profesori din cele 32 de școli și licee participante la concurs (Fig. 2).

O modalitate atractivă și eficientă de educare, care se practică în GBNI o reprezintă expozițiile și târgurile tematice organizate, cum ar fi: „Flori de toamnă”, „Flori de primăvară”, care tradițional sunt susținute de elevii liceului prin voluntariat, creând astfel un program extracurricular, prezentând un spectacol tematic. Excursiile în expozițiile și colecțiile grădinii, oferă experiențe unice de cunoaștere a naturii, a lumii vegetale și a plantelor exotice etc (Fig. 3).



Fig. 3. Excursii pe teritoriul GBNI

La cele expuse, se adaugă activitatea de informare și educare prin diverse publicații ale colaboratorilor grădinii cum ar fi: Ghidul Grădinii Botanice, Cartea Roșie a Republicii Moldova, Universul plantelor, Plante medicinale etc., alte broșuri științifice și de popularizare, care au fost transmise cu titlu gratuit bibliotecii liceului.

În viitor, ne propunem parteneriate și cu alte licee, care i-ar ajuta pe elevi să perceapă mai ușor legătura existentă între om și natură, între cunoștințele dobândite la diferite discipline de studiu și lumea din afara școlii, care ar da posibilitate elevilor de a se implica și organiza prin investigare individuală sau în grup, autoconducându-se în procesul de educație. Acest lucru i-ar pune în contact cu comunitatea.

Concluzii:

1. Elevii au acumulat cunoștințe în domeniul plantelor aromatice și medicinale, împreună au învățat să colaboreze, să caute soluții, să participe la dialog, să recunoască plantele utile.
2. Au participat la pregătirea unui ceai aromatic din speciile cu proprietăți aromatizante, odorizante, dar și cu efecte antiseptice, bactericide, antitoxice, fermentative etc.
3. Activitățile efectuate în comun, au motivat elevii să depășească limitele unor lecții practice care, de obicei, nu se învață în clasă, dar sunt utile în viața cotidiană.

Problemele de mediu sunt stringente și trebuie abordate de întreaga comunitate, iar educația trebuie să fie o parte integrantă a soluției. Opiniile divergente privind starea mediului, consecințele degradării acestuia și rolul educației sunt subiecte de discuție și dezbateri. De asemenea, educația ecologică n-ar trebui să impună oamenilor un anumit fel de gândire, dar poate ajuta oamenii să învețe cum să gândească - inclusiv cum să rezolve problemele, să ia decizii, să cântărească opțiunile și să alinieze valorile cu acțiunile personale [2].

Cercetările au fost susținute de ANCD în cadrul proiectului “Cercetarea și conservarea florei vasculare și a macromicrobiotei din Republica Moldova”, 20.80009.7007.22.

Bibliografie

1. Cosmovici Andrei, Cozma Teodor. *Psihopedagogie*. Iași: Ed. Spiru Haret, 1995. 230 p.
2. Anca Sârbu. *Diversitatea plantelor în contextul strategiei europene de conservare a biodiversității*. București: Ed. Alo, 2001. 320 p.

IMPLIMENTAREA STUDIULUI INDIVIDUAL PENTRU FORMAREA COMPETENȚELOR SPECIFICE ÎN PROCESUL INSTRUCTIV

DANILOV Aliona

Centrul de Excelență în Medicină și Farmacie „Raisa Pacalo”

Rezumat: Studiul individual este o muncă, astfel încât este realizat fără implicarea directă a cadrelor didactice, realizându-se în conformitate cu instrucțiunile sale, unde elevii/studentii încearcă în mod cumpănit atingerea obiectivelor, utilizând forțele sale proprii și exprimându-și într-o formă sau alta rezultatele mentale sau fizice (sau ambele împreună) de acțiune.

Cuvinte cheie: studiul individual, proces educative, metode, forme de activitate, competențe, învățare independentă.

Summary: Individual study is a work, so it is done without the direct involvement of teachers, conducted in accordance with its instructions, where pupils / students strive to achieve goals, using their own strengths and expressing themselves in a form or other mental or physical results (or both together) of action.

Keywords: individual study, educational process, methods, forms of activity, skills, independent learning.

Introducere

Reforma educațională, care a demarat în Republica Moldova presupune ca cadrele didactice să posede un nivel înalt al măiestriei profesionale. Menținerea și dezvoltarea competențelor profesionale este asigurată de o formare continuă, care reprezintă educația pe parcursul întregii vieți.

Actualmente în cadrul sistemului educațional tradițional, apare dilema creșterii volumului de cunoștințe necesar individului. Această dilemă poate fi rezolvată odată cu trecerea la sistemul de educație continuu, la baza căruia se află studiul individual/independent al studentului. Studiul individual al elevului rămâne una din problemele cheie în pedagogia modernă. Actualitatea problemei se datorează faptului de:

- trecere de la principiul de „educație pentru toată viața” la principiul de „educație prin toată viața”;
- trecere de la „paradigma de învățare” la „paradigma de a învăța să înveți”;

- trecere de la învățământul „axat pe obiective” la cel axat pe „formarea de competențe”, bazat și pe munca independent, ca pilon în formarea profesională.

Studiul individual al elevului, care are un rol important în sporirea progresului de învățare, este necesar de a transforma elevul dintr-un consumator pasiv al informațiilor într-un creator activ al cunoștințelor, care poate să formuleze probleme, să analizeze soluțiile ei, să găsească un rezultat optim și să demonstreze corectitudinea lui.

Rezultate și discuții

În CEMF „R. Pacalo” *Studiul individual* se realizează din mai multe puncte de vedere: social, didactic, psihologic și educațional. Privit din perspective socială, scopul Centrului de Excelență în Medicină și Farmacie „Raisa Pacalo” este, în primul rând, de a învăța elevii să dobândească și să-și desăvârșască cunoștințele independente, de aceea, prin *studiul individual* se rezolvă problema socială de a învăța elevii să învețe.

Din perspectiva didactică, *Studiul individual* este considerat una dintre metodele principale de acumulare a cunoștințelor, formare a priceperilor și deprinderilor, una dintre formele de organizare a învățării.

Din perspectiva psihologică, *Studiul individual* reprezintă un sistem de procese cognitive, dirijate pentru acumularea independent de cunoștințe, priceperi și deprinderi.

Din perspectiva educațională, *Studiul individual* este un mijloc activ de educare a personalității viitorului specialist medical.

Scopul cercetării: elaborarea unui model de dirijare a învățării independente în cadrul procesului instructiv pentru formarea deprinderilor de studiu individual și dezvoltarea competențelor, în special, a competenței „a învăța să înveți”, necesare pentru învățarea autonomă.

Obiectivul major: dezvoltarea gândirii libere a elevului și formarea personalității creative care să poată adapta la noile condiții ale vieții, încurajând inițiativa și stimulând creativitatea.

Metodologia cercetării:

1. Metode teoretice: documentarea științifică, compararea și sistematizarea;
2. Metode praxiologice: portofoliu, observarea, metoda proiectelor;
3. Experimentul pedagogic (de constatare, de formare, de control).

Eșantionul cercetării a fost constituit din 60 elevi calificarea a/f gr. 103-211.

Obiectivele cercetării:

✓ Evidențierea aspectelor teoretice ale studiului individual în literatura de specialitate.

✓ Determinarea și implementarea metodelor și procedeele de dezvoltare și formare a deprinderilor de studiu individual în cadrul procesului didactic.

✓ Interpretarea calitativă și cantitativă a rezultatelor cercetării.

✓ Formularea concluziilor și recomandărilor practice.

Implimentarea studiului individual în procesul instructiv urmărește următoarele scopuri:

✓ Dezvoltarea personalității elevului, a capacităților și a aptitudinilor lui la nivelul potențialului său maxim.

✓ Formarea unei personalități dezvoltate și creative, pregătită pentru autoperfecționare.

✓ Asigurarea unei pregătiri multilaterale cu caracter profesional aplicativ pentru tineretul studios.

✓ Raționalizarea timpului de acces la informație: elevul poate accesa informația mult mai repede, inclusiv prin intermediul TIC și poate avea acces rapid la o cantitate de informații mult mai mare.

✓ Creșterea motivării și interesului elevilor, prin individualizarea procesului de instruire, prin eliminarea restricțiilor de timp și spațiu ale sistemelor clasice de instruire „în clasă” și adaptarea la nevoile fiecăruia.

✓ Reducerea implicării profesorului și schimbarea statutului lui, o parte din solicitările profesorului sunt preluate de sistemul lucrului individual.

✓ Creșterea calității învățării, ca urmare a creșterii motivării și interesului;

Studiul individual este conceput ca metodă de a învăța individual și în grup, determinat de:

- motivarea folosirii acestei metode;

- formularea precisă a sarcinilor;

- norma de timp concretă;

- punerea la dispoziție a materialelor necesare. El se desfășoară în câteva etape:

- determinarea conținuturilor studiului individual;

- organizarea studiului individual;

- evaluarea studiului individual.

Determinarea conținutului studiului individual. În cadrul *Studiului individual*, rolul profesorului este să fie la dispoziția elevilor când acestora le apar întrebări pentru realizarea sarcinilor, să mențină atenția elevilor asupra obiectivelor stabilite, să încurajeze lucrul individual sau al grupului, să deblocheze situația, să rezume desfășurarea activității.

Componentele *studiului individual* privesc atât activitățile bilaterale, cât și cele independente și interacțiunea lor. Cele mai importante se referă la:

- a) studiul cu cartea;
- b) realizarea temelor pentru acasă;
- c) elaborarea referatelor, proiectelor;
- d) folosirea informațiilor TIC;
- e) rezolvarea de probleme (studii de caz, spețe).
- f) elaborarea portofoliului.

Studiul cu cartea. Această componentă presupune tehnicile de însușire pentru a forma abilități de studiu individual, personal, de formare a capacității de a învăța cum să înveți și cum să investighezi. Printre aceste tehnici menționăm: căutarea în literatura tematică, ghiduri farmacoterapeutice, prospecte; de citire a cărții, inclusiv prin citirea rapidă; de selectare, clasificare, sistematizare și sintetizare a informațiilor.

Realizarea temei pentru acasă. Temele date pentru acasă, contribuie la aprofundarea, îmbogățirea și fixarea cunoștințelor, la formarea și perfecționarea priceperilor, constituind o componentă activă a *Studiului individual*. Pentru a-și îndeplini temele pentru acasă, elevul îndeplinește următoarele condiții: să fie strâns legată de materia predată și să se reflecte în bibliografia recomandată.

Elaborarea proiectelor reprezintă cea mai complexă și de lungă durată modalități ale *Studiului individual* care urmează să asigure urmare de priceperi și deprinderi de aplicare a cunoștințelor acumulate.

Folosirea informațiilor TIC. TIC oferă conținuturi informaționale specifice pentru anumite teme din cadrul disciplinei *Farmacologia generală*, stimulând interes față de activitatea de cercetare științifică și stimulează rezolvarea independentă, personală și creativă a problemelor de către elevi.

Rezolvarea de probleme (studii de caz, spețe). Formele date contribuie la formarea deprinderilor și abilităților profesionale, dezvoltă capacitățile creative ale elevilor, educă deprinderea de autoinstruire, dezvoltă la maximum capacitățile cognitive, stimulează interesul față de activitatea de cercetare științifică și

stimulează rezolvarea independentă, personală și creativă a problemelor de către elevi.

Elaborarea portofoliului. Portofoliile sunt “colecții ale muncii elevului care au un scop, se realizează prin colaborare și au caracter reflexiv”. Este “deschis” la începutul anului de studii și cuprinde informația acumulată pe parcursul semestrului. Permite evidențierea muncii desfășurate de-a lungul unei perioade de timp. Portofoliul îi oferă elevului sentimentul că produsele conținute îi aparțin, când responsabilizează elevul, când pune accent pe comunicare, elaborare de idei și creare de conexiuni între idei (mai ales în proiectele transdisciplinare) și include produse din activitățile extrașcolare. Portofoliul poate să conțină: postere, fotografii, imagini, instrucțiuni, articole din ziare și reviste.

Organizarea studiului individual. Organizarea *Studiului individual* este dirijată de către profesorul disciplinei predate. Profesorul determină elaborarea sarcinilor bine determinate, selectează literatura, prelucrează și expune informația, fixează rezultatele. În final profesorul analizează și apreciază rezultatele sistematizate în portofoliu, care este verificat la anumite etape și la finele studiului.

Rezultatele obținute:

Evaluând elevii se apreciază cantitatea și calitatea cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor însușite de ei și de nivelul de dezvoltare intelectuală, de nivelul funcțional al gândirii, memoriei, imaginației, spiritului de observație și dezvoltarea limbajului medical. Prin cunoașterea acestor efecte cadrul didactic are posibilitatea și să se autoevalueze, să-și verifice eficacitatea metodelor și procedeele didactice folosite.

Metodologia de dezvoltare și formarea deprinderilor de studiului individual a fost validată experimental în cadrul activităților didactice, în grupele 101-obstetrică, 110 a/f cu studiul individual inclus în planul tematic. Rezultatele obținute în urma experimentării metodologiei demonstrează eficacitatea și eficiența acesteia.

Pe parcursul perioadei de atestare am constatat o evoluție a competențelor elevilor, care pot fi apreciate, cu o dinamică pozitivă. Aplicarea studiului individual în procesul de învățare a determinat sporirea motivației elevilor pentru studierea farmacologiei generale ce au dus la îmbunătățirea indicilor calitativi și cantitativi în predarea disciplinei. Aceste rezultate cantitative demonstrează eficacitatea și eficiența tehnologiei elaborate și aplicate în scopul dezvoltării deprinderilor de studiului individual.

Atitudinea elevilor pe parcurs devine mai conștiincioasă, mai responsabilă, activitatea practică îl face mai sigur în acțiuni, ei devin practicieni siguri, competenți. Datele comparative privind nivelul de dezvoltare a deprinderilor de studiu individual sunt reprezentate în Figura 1.

Avantajele studiului individual:

- concentrarea atenției, liniștea și solitudinea pot fi factori care îl ajută pe elev să își concentreze atenția.

- libertatea, când învață singur, elevul își poate concentra atenția asupra subiectelor la care știe că trebuie să depună mai mult efort, pe care nu le-a înțeles sau nu le-a reținut în totalitate.

- dezvoltă creativitatea;

- stimulează inițiativa, independența, responsabilitatea, formează obiceiul de a studia;

- oferă timp suplimentar pentru aprofundarea materiei;

- mărește încrederea în sine;

- dezvoltă capacitatea de a se organiza.

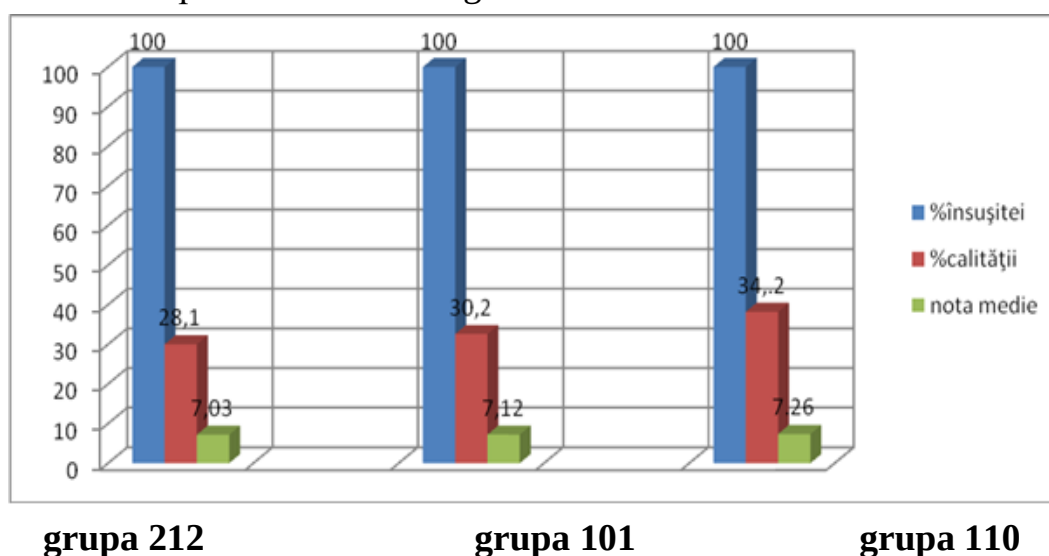


Fig. 1. Nivelul de dezvoltare a competențelor elevilor CEMF „Raisa Pacalo” în rezultatul implementării *studiului individual*

Implementarea *studiului individual* în procesul de învățare, are avantaje cât și dezavantaje:

Dezavantajele studiului individual:

- lipsa prietenilor și a colegilor care să îl motiveze să realizeze sarcina pe care o are de îndeplinit;

- lipsa unor persoane care să-l ajute să înțeleagă mai bine un subiect sau care să îi ofere clarificările de care are nevoie;
- lipsa unei surse de verificare;
- nesiguranța în alegerea materialelor;
- stagnarea în progres.

Concluzii:

Problema cercetării, care constă în elaborarea unei metodologii de dirijare a învățării independente în cadrul procesului de învățare pentru formarea/dezvoltarea deprinderilor de studiu individual și dezvoltarea competențelor, în special, a competenței „a învăța să înveți” necesare pentru învățarea autonomă a fost soluționată prin realizarea obiectivelor propuse.

1. Studiul individual este parte integrantă a procesului de învățământ, asigură componenta motivațională și productivă a învățării. În cadrul *studiului individual*, elevul este implicat activ în procesul de învățare, asigurând funcționalitatea cunoștințelor dobândite.

2. Studiul individual contribuie la înțelegerea și valorificarea eficientă a rezultatelor învățării.

3. Experimentul a demonstrat o dezvoltare medie a deprinderilor la elevi, aceasta deduce formarea insuficientă a deprinderilor pentru *studiul individual*, ori, *această capacitate se formează în timp*. Este necesar de a forma/dezvolta deprinderile de *studiul individual*, deoarece ele servesc resurse importante pentru formarea competențelor și măresc eficacitatea lucrului efectuat.

4. Utilizarea diverselor componente ale studiului individual facilitează formarea și dezvoltarea deprinderilor în acest context, prin înlocuirea parțială a profesorului cu tutorele.

5. Metoda eficientă de lucru în cadrul studiului individual este portofoliul, care se poate utiliza la toate etapele procesului de învățare, determinând încurajarea procesului de colaborare dintre elevi la elaborarea proiectelor.

Succesul *studiului individual* se determină în primul rând și de nivelul de pregătire al elevilor și presupune o activitate maximală a lor în diverse aspecte: organizarea muncii intelectuale, căutarea informațiilor, tendința de a face cunoștințele convingeri. Condițiile psihologice a dezvoltării independenței la elevi rezidă în succesele obținute la învățătură, atitudinea pozitivă față de ea, interesul și pasiunea față de disciplina de studiu, și înțelegerea faptului, că printr-o organizare

corectă a lucrului individual se acaparează deprinderi și experiență pentru activitatea creaatoare, viitoarea profesie.

Actuala societate impune condiții de adaptare într-un nou context de solicitări, resurse care presupun modificări de atitudine și comportament, de roluri și strategii în persoana profesorului. M-am inclus în acest proces implementând activ toate metodele și procedeele active, noile politici educaționale.

Bibliografie

1. Bontaș I. *Pedagogie*. Editura ALL București, 1996, 315 p.
2. Dulamă M. *Cum îi învățăm pe alții să învețe*. Editura Clusium, Cluj-Napoca, 2009. 435 p.
3. Nicorici M. *Unele metodologii de studiu individual cu elevii în cadrul orelor de biologie*. Materialele conferinței științifice internaționale, USM: Priorități actuale în procesul educațional, 3 octombrie 2010, Chișinău, 2011, p. 638-643.
4. Dandara O. *Învățarea academică independentă – modalitate de formare a competențelor profesionale*. Revista Științifică a Universității de Stat Studia Universitatis, 2009, p.31.
5. Semionov S. *Studiul individual al studentului: parcurs evolutiv*. Revista Științifică a Universității de Stat „Studia Universitas”, 2012, nr. 5, p. 62.
6. Stupacenco L. *Lucrul individual – formă de organizare a procesului de învățămînt: abordare metodică*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2007, p.62.
7. Competențe cheie europene. [online]. [citat 5.03.17]. Disponibil pe Internet: <http://www.asociatiaprofesorilor.ro/>

DEZVOLTAREA COMPETENȚEI DE INVESTIGARE PRIN INTERMEDIUL PROIECTELOR EDUCAȚIONALE

DUMITRAȘCU Doina Maria

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Chișinău, drd,
prof. geografie, gr. didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Cartianu”, Piatra-Neamț

Rezumat: Aticolul propune un model de structurare a proiectelor STEM, la disciplina geografie, în ciclul liceal, în sfera orizontului local, în concordanță cu domeniile proiectului STEM, componentele competenței de investigare și cu metacompetențele necesare elevilor pentru a se ancora ca cetățeni activi în comunitatea din care fac parte. În prima parte se pledează pentru importanța dezvoltării competenței de investigare a orizontului local prin învățarea bazată pe proiecte, în a doua parte sunt subliniate elemente de originalitate și noutate în proiectarea și desfășurarea proiectelor iar în final sunt trasate o serie de recomandări, fundamentate didactic care vin în sprijinul implementării în practica școlară a strategiei proiectelor interdisciplinare.

Summary: The article proposes a model for structuring STEM projects, in the geographical discipline, in the high school cycle, for the local horizon, in accordance with the areas of the STEM project, the components of the investigative competence and the skills needed by students to anchor themselves as active citizens in the community to which they belong.

The first part argues for the importance of developing the competence of investigating the local horizon through project-based learning. come in support of the implementation in school practice of the strategy of interdisciplinary projects.

Introducere

Studiul orizontului local, în accepțiunea de spațiu în care se poate realiza o excursie de o zi, în limita de 40-50 km, [5, p.14], poate constitui conform teoriei piagetiene a psihogenezei operațiilor intelectuale, cel mai bun exemplu pentru a demonstra că elementele științifice ale gândirii abstracte își au sorgintea în planul acțiunilor reale în mediul înconjurător în care elevul are posibilitatea de a învăța constructiv, structurat (Bruner) prin exersare și experimentare liberă, prin reprezentare iconică a peisajului geografic și prin reprezentare cartografică simbolică a elementelor din teren.

Din perspective competențelor STEM, direcție importantă a educației științifice pentru o societate ancorată puternic în tehnologizare dar și în conștientizarea impactului antropic asupra mediului, investigarea orizontului local, prin metoda proiectului, implică dezvoltarea „competențelor soft” – colaborarea în soluționarea optimă a problemelor și a „competențelor hard” specifice disciplinei geografie, utilizând elemente native precum curiozitatea, înclinația către explorare și experimentare, creativitatea.

Învățarea bazată pe proiecte (PBL) este o pedagogie centrată pe elev care în contextual paradigmei curriculumului se ridică la statutul de „strategie de instruire”, cu scop de a aprofunda cunoașterea prin explorarea activă a provocărilor și problemelor din lumea reală „by doing”, „by acting” (J. Dewey). [4, p.60]. În pedagogie, proiectul favorizează curiozitatea intelectuală a studenților; le dezvoltă capacitatea de a gândi; stimulează dorința de a învăța și de a produce, încrederea în sine și în alții, descoperirea talentelor individuale; cultivă simțul responsabilității; valorifică capacitatea de evaluare, spiritul de acțiune, tenacitatea etc. [10, p. 2].

Pedagogic, Sorin Cristea [4] identifică trei ipostaze ale proiectului „, metodă didactică bazată pe acțiune (de investigație, ecologică, manuală, de tip constructiv, de tip probleme, de tip învățare, prin contract etc.) - în teoria generală a instruirii (didactica generală); model de abordare a instruirii la nivel de „învățare integrată” fundamentată interdisciplinar și transdisciplinar, metodă de evaluare alternativă angajată în aprecierea rezultatelor învățării în termeni de produs și de proces, realizat de elev, început în clasă, continuat în context nonformal pe parcursul mai multor zile sau chiar săptămâni - în teoria evaluării. Putem concluziona astfel că, prin intermediul proiectului putem favoriza formarea și dezvoltarea de competențe și metacompetențe.

Proiectul de investigare a mediului geografic reprezintă un factor motivant al învățării școlare, un instrument cu un potențial ridicat transformator al personalității elevilor prin abordări ale elementelor, proceselor și fenomenelor geografice în contextul dezvoltării durabile, în contextul analizei critice și responsabile a problemelor și soluționarea lor competentă. Poate fi utilizat la finalul fiecărei unități de învățare din programa de Geografie fizică care se intitulează – Orizontul local, dar și pentru conținuturile Geografiei studiate în clasa a XI a, respectiv - Geografie, problem fundamentale ale lumii contemporane.

Materiale și metode

Scopul proiectului este de a dezvolta competențele investigaționale la disciplina geografie prin conștientizarea celor patru metacompetențe importante pentru a acționa competent în viața reală: autonomia, autodisciplina, identificarea oportunităților, dezvoltarea gândirii de designer.

Obiectivele propuse vizează ca în urma desfășurării unui proiect STEM pe domeniile componente - științe, tehnologii, inginerie, arte, matematică, elevii să își dezvolte capacități, abilități, sistemul de valori și comportamente demne de cetățeni activi ai comunității, manifestate prin inițiative proprii, acțiuni de voluntariat, creșterea interesului pentru studiul aplicat al științelor.

Ca metodă de lucru se utilizează investigația liberă, neghidată recomandată de ghidul de cercetări europene [12].

Noutatea și originalitatea proiectului constă în:

- implicarea directă a elevilor în proiect încă din etapa de proiectare, elevii jucând rolul deplin de designer ai cercetării. În urma unui brainstorming sub formă de întrebări legate de problematica orizontului local, elevii selectează singuri direcțiile de investigare și emit ipoteze de lucru și rezolvări ale problemelor identificate precum:

Dacă vom identifica și promova valorile geografice și de mediu, valorile cultural-istorice și arhitectonice ale orașului, printr-o monografie a urbei, cetățenii – elevi, părinți, bunici, etc., își vor spori interesul pentru protecția biodiversității naturae și culturale.

Dacă vom deveni un exemplu de bune practici în experimentarea pe teren a cunoștințelor dobândite în cadrul diverselor discipline școlare vom motiva formarea competențelor de cercetare științifică.

- Etapa de documentare și investigare s-a realizat cu precădere în mediul virtual în contextual pandemic al educației online, individual și colaborativ, pe domenii de interes și a valorificat tururile virtuale ale muzeelor, sit-uri oficiale, albume personale cu imagini, blog-uri, etc. Cunoștințele dobândite sunt valorificate în corespondențe, interviuri cu specialiști, pasionați ai muntelui, voluntari în protecția mediului – exponenți clari ai prelungirii educației formale în educație nonformală și informală, o educație pentru tot parcursul vieții.

- Pentru realizarea produselor finale s-au utilizat platforme educaționale, softuri recomandate de instituții acreditate, platforme descoperite la diverse discipline sau tutoriale explorate autodidact precum:

- o carte digital <http://alem.aice.md/resources/instrumente-web-pentru-a-crea-carti-digitale/>

- un poster digital <http://alem.aice.md/resources/instrumente-pentru-crearea-hartilor-conceptuale-si-a-portofoliilor-digitale/>

- un portofoliu digital <http://alem.aice.md/resources/instrumente-pentru-crearea-hartilor-conceptuale-si-a-portofoliilor-digitale/>

- un site sau un blog <http://alem.aice.md/resources/instrumente-pentru-a-crea-website-uri-simple/>

- o animație/ un filmuleț / o bandă desenată <http://alem.aice.md/resources/instrumente-pentru-a-crea-animatii-benzi-desenate-si-filmulete-digitale/>

- un produs oral în format digital (Flipgrid sau Voicethread <http://alem.aice.md/resources/platforme-web-pentru-dezvoltarea-vorbirii-elevilor/>)

Rezultate și discuții

În etapa de evaluare au fost apreciate produsele finale dar și atitudinea cu care au fost prezentate, iar reflexa s-a realizat sub forma analizei S.W.O.T., acordându-

se o atenție deosebită evidențierii punctelor tari și contracarării posibilelor amenințări la reușita proiectului iar punctelor slabe li s-au identificat oportunități de metamorfozare, modelare în puncte tari conform Diagramei 1.

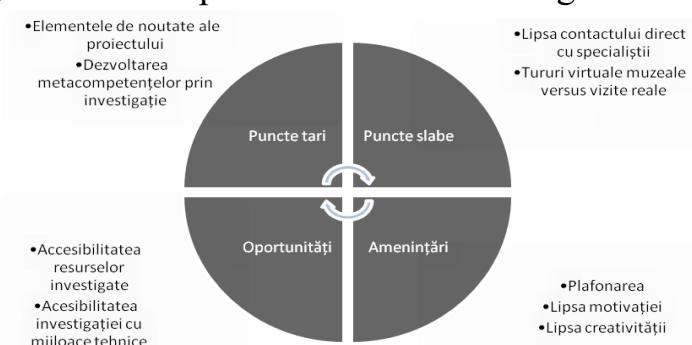


Diagrama 1. Analiza S.W.O.T. – analiza holistică a reușitei proiectului

De asemenea, eșafodajul proiectului STEM este recomandat de a fi structurat pe componente investigaționale măsurabile precum formularea de întrebări/emiterea/justificarea ipotezelor, analiza de date, design-ul de experimente ceea ce menține cercetarea în sfera științelor.

Tabelul 1. Etapele proiectului STEM

ETAPA PREGĂTITOARE	ETAPA DE DOCUMENTARE ȘI INVESTIGARE	PREGĂTIREA PRODUSELOR	ETAPA DE EVALUARE ȘI REFLEXII
Alegerea temelor/subiectelor relevante pentru cercetare	Activități		
Trasarea direcțiilor cercetării			
Structurarea echipelor de cercetare			

Tabelul 2. Componentele competenței de investigație

FORMULAREA DE ÎNTREBĂRI/EMITEREA/JUSTIFICAREA IPOTEZELOR	ANALIZA DE DATE	DESIGN-UL DE EXPERIMENTE
	Identificarea variabilelor Formularea predicțiilor Dezbaterea rezultatelor	Măsurare/definire variabile dependente/independente

Tabelul 3. Metacompetențe

AUTONOMIE	AUTODISCIPLINĂ	IDENTIFICAREA OPORTUNITĂȚILOR	GÎNDIREA DE DESIGNER
-----------	----------------	-------------------------------	----------------------

Concluzii

Singtagma lui Mahatma Gandhi., "Fii tu însuși schimbarea pe care vrei să o vezi în lume" face în primul rând trimitere la disponibilitatea cadrului didactic de a colabora el însuși cu colegii specialiști în alte discipline pentru a organiza cadrul normativ de formare transdisciplinară a competenței de investigare a orizontului local sub diverse aspecte, exemplele de bune practici putând deveni monografii geografice, științifice, veritabile.

Implicarea elevilor în proiecte cu sarcini de investigare a lumii reale eradică necesitatea transferului de competențe formate în situații semnificative în situații reale, evaluarea competențelor în acest caz devine sinonimă cu evaluarea comportamentului de a acționa competent în situații reale de viață ca un produs al cunoștințelor.

Un beneficiu major al utilizării strategiei de învățare de tip proiect îl reprezintă modelarea la elevi a diverselor stiluri de învățare – „subcategorie a stilului de cunoaștere și aceasta a stilului de viață”, (Keefe și Ferrell, 1990), [9, p. 59] "un complex de caracteristici umane intercorelate și stabilizate în timp și spațiu, un model care combină operațiile interne și externe rezultate din comportamentul, personalitatea, atenționalitatea, cogniția, reactivitatea specifică și orientarea preferințelor/opțiunilor unui subiect, toate exprimând nivelul de dezvoltare al acestuia și reflectându-se în conduita sa specific”.

Recomandăm formarea unui grad ridicat de autonomie științifică investigațională prin implicarea frecventă a elevilor în abordări tematice transdisciplinate de tip proiecte STEM - „Scopul fundamental al acestui demers este însușirea metodelor de cercetare și de exploatare a documentelor, în vederea sporirii autonomiei, a responsabilității, a inițiativei și activității studenților [11, p.2] prin desfășurarea unor proiecte de cercetare științifică, ca finalitate a procesului de învățământ, ce trebuie să se regăsească în profilul absolventului din ciclul liceal, deoarece asigură autodidaxia în cadrul educației permanente, inserția în câmpul muncii, implicarea în rezolvarea problemelor cotidiene, științifice, globale ale omenirii, în calitate de cetățean investigator activ citizen inquiry [1].

Bibliografie

1. Aristeidou, M., Scanlon, E., & Sharples, M. (2017). *Profiles of engagement in online communities of citizen science participation*. Computers in Human

Behavior, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563217302868> (Accesat la 08.05.2020).

2. Cerghit, I. *Metode de învățământ*. Iași: Polirom, 2006, 315p.

3. Ciolan, L. *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*. Iași: Polirom, 2008, 280p.

4. Cristea, S. *Instruirea prin proiecte*. În *Didactica Pro...*, nr.1 (107) anul 2018, https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/57-60_24.pdf, (Accesat la 20.05.2020)

5. Dulamă, M. E. *Formarea competențelor elevilor prin studierea localității de domiciliu. Teorie și aplicații*. Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2010, 406 p.

7. Manolescu, M. *Teoria și metodologia instruirii*. București: Universitaria, 2010.

8. Miclea, M. <https://timponline.ro/cele-patru-metacompetente-de-care-avem-nevoie-pentru- ceea-ce-ne-asteapta-in-viitor/> (Accesat la 08.02.2021)

9. Neacsu, I. *Învățarea academica independenta*. Ghid metodologic. Editura Universitatii din Bucuresti, 2006, p. 76

10. Quinet, L. *La pédagogie du projet: fiche pédagogique*. 10 p. Pe: <https://www.scribd.com/.../Fiche-10-pe-gagogie-du-projet> (Accesat la 08.05.2020).

11. Velázquez, H. A. *La pédagogie de projet: une alternative en didactique des langues*. În: Universidad Autonoma Metropolitana, nr.7, 2010. Pe: http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art10.pdf (Accesat la 20.06.2020)

12. Pathway - *Predarea Științelor prin investigație. Ghid pentru profesori*. 2013, http://pathway.ea.gr/sites/default/files/ROMANIAN_d4.3pathway.pdf (Accesat la 12.02.2021)

13. https://issuu.com/svetlanafrumusachi/docs/workshop_proiect_steam__1_.pp

APLICABILITATEA STRATEGIILOR EDUCAȚIONALE CENTRATE PE ELEV LA ORELE DE BIOLOGIE

¹GRIGORCEA Sofia, ²CIURCA Victoria, ¹NEDBALIUC Boris, ¹CHIRIAC
Eugenia

¹Catedra Biologie vegetală, Universitatea de Stat din Tiraspol

²IP Liceul Teoretic Sculeni, r-nul Ungheni

Rezumat. Aplicarea strategiilor educaționale centrate pe elev denotă organizarea unui proces instructiv-educativ activ și interactiv bazat pe motivarea elevilor și formarea competențelor specifice la lecțiile de biologie. În rezultatul aplicării strategiilor didactice centrate pe elev s-a constatat o implicare mai activă al acestora în procesul de cunoaștere, ceea ce a contribuit la îmbunătățirea reușitei lor.

Cuvinte cheie: aplicabilitate, strategii educaționale, elevi, biologie.

Abstract. The application of schoolchildren centered educational strategies denote the organization of an active and interactive instructive-educational process based on motivating students and forming specific competences at Biology lessons. As a result of the application teaching strategies centered on schoolchildren was found a more active involvement of these in the process of knowledge, which contributed to the improvement of their success.

Keywords: applicability, educational strategies, schoolchildren, Biology.

Introducere

Educația centrată pe elev este o cerință didactică ce presupune plasarea copilului, și nu a materiei de învățămînt în „miezul” procesului instructiv. Astfel, învățarea centrată pe elev este o abordare pedagogică care se focusează pe nevoile elevilor, fiind direcționată spre autorealizarea și dezvoltarea calităților lui personale, punând la bază recunoașterea unicității, a valorii în sine a fiecărui copil, dezvoltarea lui nu ca „subiect colectiv”, dar, în primul rînd, ca individualitate care posedă o experiență subiectivă și irepetabilă [4].

Centrarea pe elev a devenit o condiție de calitate și eficiență a procesului formativ, dar și una dintre căile de rezolvare a numeroșelor dificultăți pe care le cunoaște și le amplifică învățămîntul contemporan, cum ar fi: diminuarea motivației elevilor pentru învățatură, lipsa de atractivitate a programului școlar, scăderea gradului de implicare în activitățile de învățare, diminuarea importanței

acordate imaginației, creativității și afectivității elevilor în favoarea prețuirii exagerate a gândirii și memoriei acestora, favorizarea abordărilor mecanice și reproductive ale învățării în defavoarea celor euristice (bazate pe descoperie), accentuarea abordării pasive de către profesor/elev a activității didactice, rutina și monotonia, scăderea performanței școlare [5].

Educația centrată pe elev se structurează pe principii educativ-didactice generale (al accesibilității, al integrării teoriei cu practica, al învățării temeinice, al cunoașterii sistemice, al intuiției etc.) și specifice (al individualității, al creativității și succesului, al alegerii, al încrederii și susținerii) [2, 3]. Participarea activă a elevului în procesul instructiv-educativ presupune înțelegerea clară, profundă și conștientă a conținutului materialului de studiu, evitându-se memorarea mecanică, formală a acestuia [1].

În contextul vizat, *scopul investigațiilor* a constat în elucidarea rolului de aplicarea a strategiilor educaționale centrate pe elev asupra creșterii calității actului educațional și a rezultatelor învățării la orele de biologie.

Materiale și metode de cercetare

Activitatea experimentală s-a realizat în cadrul lecțiilor de biologie la două clase de a 6-a (total 49 elevi), două de a-7-a (total 52 elevi), și două de a-8-a (total 41 elevi) din cadrul IP Liceul Teoretic Sculeni, r-nul Ungheni, în anul de studiu 2019-2020.

Au fost utilizare materiale (articole, studii, proiecte, mulaje) și aplicate metode interactive de predare-învățare centrate pe elev, cum ar fi: brainstorming, explozia stelară, metoda prin descoperire, discuția, dezbateră, păianjen, ciorchine, diagrama Venn, triada, Philips 6-6, lucrul cu manualul, experimentul, observarea etc.

Rezultate și discuții

Metodele didactice centrate pe elevi fac parte din categoria metodelor interactive care, întemeiate pe ideea îmbunătățirii gândirii și acțiunii, determină elevii să cerceteze și să descopere singuri cunoștințele, să le prelucreze și să găsească soluții la problemele apărute. Eficiența acestor metode se datorează faptului, că ele mobilizează voința, educă interese cognitive, dezvoltă memoria, gândirea, creativitatea. Astfel, prin aplicarea strategiilor educaționale centrate pe elev în timpul lecțiilor de biologie (fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6), s-a constatat implicarea activă a elevilor în procesul de cunoaștere prin depășirea barierelor psihologice astfel, contribuind la o încurajare intrinsecă a acestora.



Fig. 1. Metoda Păianjen, subiectul *"Sisteme de susținere la animale"*, clasa a VI-a.



Fig. 2. Metoda Posterului, subiectul: *"Factorii de risc ai sănătății omului"*, clasa a VIII-a.



Fig. 3. Activitate în grup la subiectul: *"Particularități ale organului gustativ"*, clasa a VII-a.



Fig. 4. Metode moderne folosite în cadrul orelor de biologie, subiectul: *"Igiena organului vizual la om"*, clasa a VII-a.

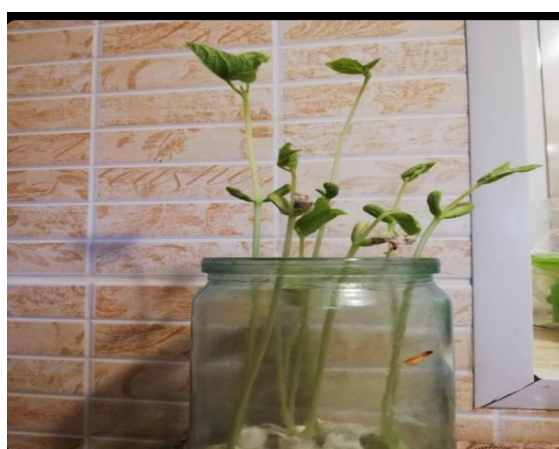


Fig. 5. Studiu de caz *"Germinația semințelor"*, clasa a VII-a.



Fig. 6. Modelarea structurii sistemului nervos, clasa a VIII-a.

În cadrul experimentului formativ au fost evaluate rezultatele școlare ale elevilor. Astfel, în urma evaluării inițiale s-a constatat că aceștia au manifestat un nivel diminuat de cunoștințe, nota medie variind în limite notei 7,00 (Tabelul 1).

Tabelul 1. Rezultatele evaluărilor inițiale

Clasa	Nr. de elevi	Note						Nota medie
		10	9	8	7	6	5	
Clasa a VI-a	49	4	6	8	9	10	12	6,95
Clasa a VII-a	52	3	4	9	10	14	12	6,76
Clasa a VIII-a	41	2	3	6	7	9	14	6,53

Rezultatele evaluării inițiale au fost discutate la ședința metodică a catedrei Științe Reale.

În rezultatul aplicării diverselor strategii educaționale centrate pe elev, cum ar fi: *metoda asaltului de idei -Brainstorming-ul*, *metoda Ciorchinelui*, *Știu/Vreau să știu/Am aflat*, *Diagramele Veen*, *Metoda cubului*, *Pânza de păianjen*, ș.a., la lecțiile de biologie, s-a constatat o ameliorare a reușitei elevilor, astfel nota medie în rezultatul evaluării formative constituind 7,50 (Tabelul 2).

Tabelul 2. Rezultatele evaluărilor formative

Clasa	Nr. de elevi	Note						Nota medie
		10	9	8	7	6	5	
Clasa a VI-a	49	8	9	10	6	7	9	7,55
Clasa a VII-a	52	7	9	11	7	9	9	7,44
Clasa a VIII-a	41	4	7	9	6	6	11	7,51

Rezultatele evaluării sumative denotă o creștere ușoară a reușitei elevilor, astfel media depășind nota de 7,50 (Tabelul 3).

Tabelul 3. Rezultatele evaluărilor sumative

Clasa	Nr. de elevi	Note						Nota medie
		10	9	8	7	6	5	
Clasa a VI-a	49	10	7	11	7	9	5	7,89
Clasa a VII-a	52	2	5	8	5	4	2	7,75
Clasa a VIII-a	41	6	9	8	6	4	8	7,70

Aplicarea diverselor strategii educaționale centrate pe elev în cadrul lecțiilor de biologie contribuie la motivarea elevilor și formarea competențelor specifice.

Concluzii

1. Aplicarea strategiilor educaționale centrate pe elev au contribuit la formarea și dezvoltarea continuă a personalității acestuia, în vederea integrării în societate prin oportunitatea de a putea aplica cunoștințele dobândite în practică.

2. S-a observat că în urma aplicării metodelor didactice centrate pe elev în procesul de învățământ au sporit nivelul de activitate al elevilor la ore, ei au devenit mai încrezuți în forțele proprii, consolidând spiritul de echipă. Iar aplicarea sarcinilor cu diferit grad de dificultate a avut un impact pozitiv asupra reușitei elevilor, dezvoltând gândirea creativă.

3. Aplicarea strategiilor de învățare centrate pe elev la lecțiile de biologie au contribuit la o conexiune mai bună dintre profesor și elev, având ca scop formarea unei personalități multilateral dezvoltate, capabile să inventeze idei noi în rezolvarea diverselor probleme.

Bibliografie

1. Coropceanu E., Nedbaliuc R., Nedbaliuc B. Modalități de eficientizare a procesului de instruire la biologie și chimie. În: Acta et commentationes. Științe ale Educației. Nr. 2 (3), Chișinău, UST, 2014. p. 71-75.

2. Cucoș C. Pedagogie. Iași: Ed. Polirom, 1998. p. 59-66.

3. Păun S. Didactica istoriei. București: Ed. Corint, 2001. p. 68-79.

4. Solovei R. Reflecții cu privire la educația centrată pe elev. În: Didactica Pro, nr. 1. (71). Chișinău, 2012. p. 38-42.

5. Șoitu L., Cherciu R. Strategii educaționale centrate pe elev. București, 2006. 313 P.

INSTRUMENTE DE ACTIVIZARE A ELEVILOR PE PARCURSUL LECȚIEI

IVANCOV Ludmila
CEMF „Raisa Pacalo”

*„Nu îmi învăț niciodată studenții; tot ce fac este să le creez condițiile pentru ca ei
să învețe”
A. Einstein*

Rezumat: În articol se menționează necesitatea utilizării diverselor instrumente TIC cu impact de activizare a elevilor. Punând accentul pe calitatea deținerii competențelor digitale atât de către cadrele didactice, cât și de elevi. Reușita unei lecții se abordează din perspectiva didacticii, având la bază indicii calității lecției (dovada) și eficiența utilizării tehnologiilor informaționale și comunicaționale către ambii actanți ai procesului educațional.

Cuvinte-cheie: lecție, evaluare, calitatea lecției, instrumente digitale

Abstract: The article mentions the need to use various ICT tools with an impact on activating students. Emphasizing the quality of the possession of digital skills by both teachers and students. The success of a lesson is approached from the perspective of didactics, based on the quality of the lesson (evidence) and the efficiency of the use of information and communication technologies to both actors of the educational process.

Keywords: lesson, evaluation, lesson quality, digital tools

Pentru o evoluție de succes în societate a elevilor, instituțiile de învățământ ar trebui să acorde o importanță mai mare și perspectivei tehnologice, anume utilizării TIC în procesul de predare-învățare-evaluare. Învățământul realizat la distanță sau e-learning, este o formă de învățământ, unde accentul se pune pe utilizarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale, dar care se caracterizată prin minimalizarea discuției (față în față) a profesorilor cu elevii.

În vara anului 2020, ministrul Igor Șarov a menționat că „Școala din septembrie va fi responsabilă, flexibilă, deschisă, reînnoită, consolidată. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării va face tot posibilul ca instituțiile de învățământ să se deschidă într-un format tradițional la 1 septembrie, iar experiența acumulată în cadrul măsurilor de carantină să completeze educația tradițională” [1]. În acest context, pentru anul de studii 2020-2021, au fost propuse următoarele modele:

- Modelul 1: „Prezența fizică 100% la școală”;
- Modelul 2: „Învățarea în 2 schimburi”;
- Modelul 3: „Învățarea combinată”;
- Modelul 4: „Învățarea de tip hibrid”;
- Modelul 5: „Învățarea alternantă”;
- Modelul 6: „Învățarea la distanță inclusiv online”;
- Modelul 7: „Învățarea mixtă”.

Fiecare instituție de învățământ a hotărât modelul de învățare pe care-l poate aproba și implementa. Așa cum sistemul educațional din Republica Moldova este departe de a fi perfect, ne-am pomenit într-un nou an școlar cu vechi probleme: lipsa internetului în unele localități mai cu seamă rurale, lipsa sau insuficiența dispozitivelor (în familiile bugetare cu 2 și mai mulți elevi/studenți), tot aici clasez și familiile de cadre didactice care la fel au elevi/studenți, lipsa camerelor web în comerț (se solicită în cadrul orelor) pentru ca profesorul să aibă contact vizual cu elevul ș.a.

Când vorbim despre învățarea la distanță ne dăm bine seama că rolul principal îi revine cadrului didactic, deoarece el este „regizorul” propriilor lecții prin decizia de a implementa diverse tehnologii, metode și mijloace care duc la creșterea performanțelor elevilor. Profesorii au fost cei, care în vara anului 2020 au fost prezenți (virtual) la diverse formări, conferințe, workchopuri etc., din păcate elevii nu se pot lăuda cu formări. În special cei care au absolvit școala medie generală sau liceul mai mult de 10 ani și au avut un alt curriculum, mai cu seamă la disciplina informatica și care s-au hotărât (fiind în carantină) să facă studii. Am scos în evidență anume informatica, deoarece 10 ani în urmă, nu se formau acele abilități și competențe care se formează azi și care ajută într-un mod sau altul, elevul în procesul educațional, având deja „plantată” competența digitală.

Predarea și învățarea vizibilă apar atunci când există o practică deliberată în sensul realizării obiectivului, atunci când există un feedback oferit, dar și cerut, și când persoanele implicate (profesori, elevi, colegi) sunt active, pasionate și interesate în a participa la actul învățării” [2]. Trecerea de la predarea-învățarea-evaluarea tradițională la modelul selectat de instituția de învățământ impune, profesorul să selecteze strategiile de învățare, deoarece elevii la fel trebuie să se adapteze acestor strategii.

Fiecare profesor, reeșind din nivelul propriu a dezvoltării competenței digitale selectează acele aplicații, softuri educaționale pe care poate să le acceseze cu ușurință, să atașeze diverse informații utile, realizeze proiecte, studii individuale, evaluări curente și finale, creeze diverse tipuri de resurse etc. Predarea online impune ca elevul să:

- Deține calculator (tabletă, telefon) cu conexiune la internet;
- Formeze deprinderi de utilizare a softurilor educaționale în procesul de instruire;
- Participe și să fie implicat activ în cadrul orelor;
- Ofere feedback prompt și extins;
- Exerseze și să repete materialul predat;

Aici ne întrebăm ce și cum acționăm în cazul învățământului la distanță (predarea online), ce instrumente pentru învățământul asincron și sincron vom utiliza pentru ca predarea-învățarea-evaluarea să nu fie monotona? Cum mențin interesul elevilor la orele mele?

Reeșind din mulțimea de instrumente existente am selectat și clasificat după părerea mea, cele mai eficiente, pentru a realiza planul tematic la unitatea de curs Botanica farmaceutică, pentru anul de studii 2020-2021, tab. 1.

Tabelul 1. Clasificarea instrumentelor

<i>Instrumente software</i>	<i>Instrumente de comunicare</i>
<i>Instrumente de evaluare la distanță (online)</i>	<i>Sincron</i>
• Google forms	• Skype
• Quizizz	• Zoom
• LearningApps	• Google Meet
• Socrative	• Messenger
• Kahoot	<i>Asincron</i>
<i>Instrumente de creare a conținuturilor</i>	• email
• Quizizz	• blog
• Mentimeter	• grupuri (închise)
• Prezi	• Google Classroom

În afară de faptul că elevii se conectează la un instrument sincron, mai este necesar să îi menținem atenția, interesul pe parcursul orei, ca la final să obținem un feedback din partea educabililor (indiferent de tipul lecției) – o realizez cu ajutorul instrumentelor Quizizz și Mentimeter, varianta gratis (open source), diferențierea lor este redată în tabelul 2.

Tabelul 2. Diferența între instrumentele Quizizz și Mentimeter

	Quizizz	Mentimeter
Crearea contului	da	da
Bază de date	da	da
Securitate prin cod de unic	da	da
Atașarea PPT (deja existente)	da	nu
Încorporarea videoului educativ sau a linkului de pe YouTube	nu	da
Anexarea pozelor	da	da
Scrierea textelor pe slide	da	da
Obținerea feedbackului (prin adăugarea itemilor)	da	da
Feedback nominal (nume, prenume elev)	da	nu
Conexiune cu Google Classroom (se poate oferi mai mult timp pentru test)	da	nu

Mai jos las un exemplu de lecție realizată cu ajutorul instrumentului Quizizz, fig. 1, fig. 2, fig. 3, fig. 4.

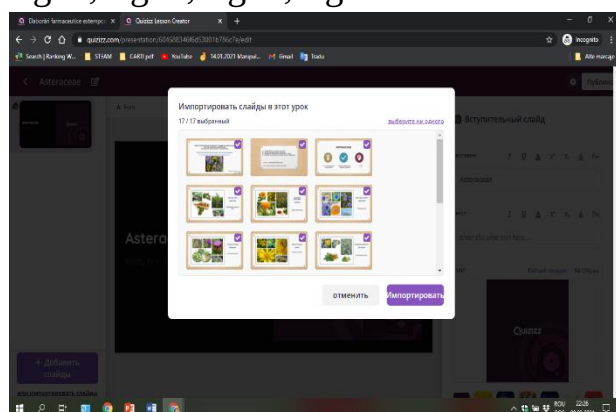


Fig. 1. Selectarea slaidurilor dintr-o prezentare deja existentă

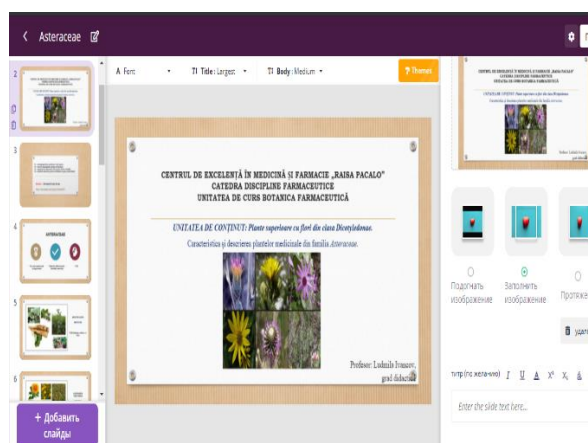


Fig. 2. Încorporarea, editarea și păstrarea

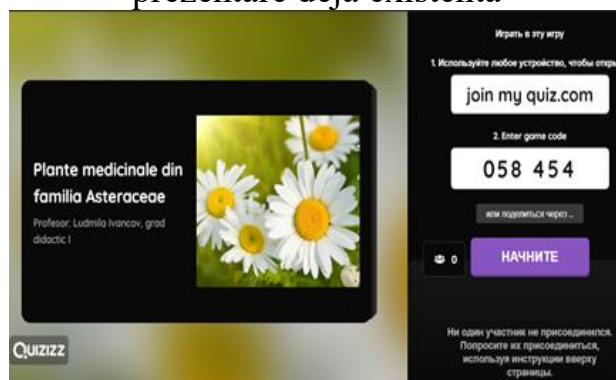


Fig. 3. Înscrierea elevilor pentru accesarea lecției (prin cod)

The screenshot shows the Quizizz leaderboard. It lists 10 students with their names, scores, and accuracy percentages. The data is as follows:

Student	Score	Accuracy
Irina	3/3	75%
Liliana Zaporozhan (Lila...)	4/4	100%
Liuba I**	3/3	75%
spinu elena****	3/3	75%
Cristina Ischimji (Cristi...)	3/3	75%
Oxana Barbasumpa***	2/2	50%
Platon Elena****	2/2	50%
5234	3/3	75%

Fig. 4. Feedbackul primit de la elevi la finalul lecției

Noua orientare a procesului educațional este comunicarea dintre părinți, elevi și cadre le didactice într-un spațiu virtual. Aplicând TIC în cadrul orelor se demonstrează durabilitatea sistemului: competența digitală – eficiența Internetului și a serviciilor oferite de el prin selectarea informației utile pentru viitorul cetățeanului informatizat. Aici menționăm că parte componentă a calității utilizării resurselor online este și formarea profesională a cadrului didactic, dorința de a se autoinstrui și autodezvolta permanent în context interdisciplinar [3].

Consider că utilizarea corectă și eficientă a instrumentelor, oferă o nouă modalitate de a organiza și desfășura procesul educațional mai interesant și atractiv și asigură soluționarea multor problemelor educaționale ca:

- formarea motivației educaționale pozitive;
- implicarea activă a elevilor în timpul orelor;
- stimulara activității independente;
- dezvoltarea abilităților de muncă mentală independentă.

Bibliografie

1. <https://mecc.gov.md/ro/content/ministrul-igor-sarov-scoala-din-septembrie-va-fi-responsabila-flexibila-deschisa-reinnoita> accesat pe 25.08.2020.
2. HATTIE, J. Învățarea vizibilă: ghid pentru profesori; trad.: C. Dumitru; consultant șt.: A. Glava. – București: Editura Trei, 2014.
3. IVANCOV, L., COROPCEANU, E. Valoarea formativă a evaluării curente prin implementarea unor resurse TIC în învățământul profesional tehnic postsecundar. Acta et Commentationes, Sciences of Education. 2019, nr. 2(16), pp. 81-90.

UTILIZAREA EXPERIMENTULUI VIRTUAL ÎN PROCESUL DIDACTIC DIN ASPECT BIOETIC

LEORDA Ana, MEREUȚĂ Ion
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie

Rezumat: Actualmente, apar noi perspective pentru practica educațională, aceasta fiind completată cu metode moderne de predare-învățare și evaluare, specifice societății informaționale. Un loc aparte îl ocupă experimentul virtual, care se aplică cu succes în procesul didactic la specialitățile biologie și medicină și permite antrenarea studenților în realizarea experimentelor la orele practice. Simulate pe calculator acestea pot fi repetate până când sunt bine înțelese, nu necesită aparataj de laborator sau reactive. Experimentul virtual reprezintă o alternativă a utilizării animalelor de laborator în procesul educațional, ceea ce limitează (exclue) sacrificarea lor.

Summary: Currently, new perspectives for educational practice appear, this being completed with modern teaching-learning and evaluation methods, specific to the information society. A special place is occupied by the virtual experiment, which is successfully applied in the teaching process to the specialties of biology and medicine and allows students to be trained in conducting experiments in practical classes. Computer simulated they can be repeated until they are well understood, do not require laboratory equipment or reagents. The virtual experiment is an alternative to using laboratory animals in the educational process, which limits (excludes) their slaughter.

Dezvoltarea tehnologiilor informaționale și de comunicare (TIC) a condus la înregistrarea unei adevărate revoluții în domeniul instruirii asistate de calculator. Pe fondul schimbărilor rapide și a progresului tehnologic înregistrat în procesul didactic, precum și pe fondalul pandemic, apar noi perspective pentru practica educațională, aceasta fiind completată cu metode moderne de predare-învățare și evaluare, specifice societății informaționale [5].

Odată cu dezvoltarea ideilor progresive în educație, cu evidențierea principiilor învățării orientate către personalitate, sunt intensificate eforturile profesorilor de a găsi instrumentele, care ar asigura stabilitatea aprovizionării majorității studenților cu materiale educaționale necesare. Privind mecanismele universale de învățare, inevitabil se face apel la conceptul de „tehnologie

educațională”. Utilizarea eficientă a TIC în procesul educațional este o problemă stringentă în condițiile actuale [9].

Progresul științelor biologice și în mod deosebit al medicinei este strâns legat de experimentarea pe animale, atât în scop științific, cât și didactic. Numeroasele descoperiri din ultimele două secole au fost posibile tocmai datorită trecerii de la constatările clinice, efectuate cu ocazia evoluției unor boli, la aplicarea unor tehnici de experimentare pe diferite specii de animale. Un număr foarte mare de animale se utilizează în activitatea de modelare a diagnosticului, pentru identificarea prezenței unor microorganisme sau toxine, pentru aprecierea efectului protector al unor produse biologice și medicamentoase, pentru testarea nocivității produselor cosmetice, a aditivilor alimentari de uz uman și zootehnic etc. Scara largă a utilizării animalelor în experimente este ilustrată de următoarele fapte: la nivel mondial în fiecare an peste 100 milioane de animale experimentale sunt folosite în cercetare; 65% din numărul lor total sunt folosite de către farmacologi în procesul de creare a medicamentelor. Opinia publică a evoluat constant, de la manifestări de îngrijorare față de suferința, adeseori inutilă, a unui număr mare de animale folosite în experimente, până la intoleranța față de experimentele pe animalele superioare. În țările europene s-au constituit mii de organizații civice, naționale și internaționale, care promovează spiritual responsabilității și al respectului față de viață, compasiunea față de toate ființele sensibile la durere și suferință [4].

Se estimează, că 50-100 milioane de vertebrate sunt utilizate anual în lume, iar utilizarea nevertebratelor nu este controlată în niciun fel, numărul lor nefiind înregistrat [2]. Astfel, în 2015 a fost înaintată a treia inițiativă cetățenească europeană „Stop vivisecției!”, semnată de 1,17 milioane de oameni și prezentată Comisiei Europene, care cere abrogarea Directivei 2010/63/UE1, privind protecția animalelor utilizate în scopuri științifice și să prezinte o nouă propunere, care să elimine experimentele pe animale și să le înlocuiască cu folosirea obligatorie a datelor cu relevanță directă pentru specia umană.

Pentru o argumentare bazată pe date științifice și etice, a dezideratelor cu privire la experimentarea pe animale, la Congresul Internațional de Standardizare Biologică (San Antonio, Texas, 1979) s-a convenit acceptarea conceptului celor 3 R, formulat inițial de Russel și Burch, și dezvoltat ulterior sub egida Organizației Mondiale a Sănătății și a altor organisme internaționale. Studiile moderne vizează respectarea acestor trei principii: *reduction* (reducere) – reducerea numărului de animale implicate în experimente, până la limita care permite asigurarea statistică;

replacement (înlocuire) – înlocuirea metodelor de testare pe animale cu alte metode fizico-chimice sau biologice, în toate situațiile când astfel de metode satisfac cerințele impuse; *refinement* (îmbunătățire) – perfecționarea, metodelor biologice folosite, pentru diminuarea sau eliminarea suferinței, atât în beneficiul condițiilor psiho-somatice de experimentare, cât, în special, în scopul promovării unei atitudini umane față de ființele supuse experimentului [7].

Pentru realizarea studiilor biomedicale, în cazul când experimentarea pe animale nu poate fi evitată (nu există alternativă), este necesar de a obține avizul de desfășurare a investigațiilor, care va fi eliberat de către Comisia de Etică a instituției de cercetare în baza unei solicitări, precum și după prezentarea protocolului de utilizare al animalelor în care este inclusă informația privind: cererea de animale de laborator (specia, vârsta, sexul, numărul animalelor); obiectivele și relevanța cercetării preconizate; metodele alternative de cercetare; selecția speciei și numărului de animale necesare pentru experiențe; identificarea din literatura de specialitate a metodelor alternative pentru procedurile ce implică anestezie sau analgezie; informații despre întreținerea, manipularea, sacrificarea animalelor și biopericolele posibile; metodologia experimentului, precum și calificarea personalului ce va lucra cu animalele de laborator [6].

Actualmente, un loc aparte îl ocupă experimentul virtual, care se aplică cu succes în biologie și medicină. Condițiile contemporane impun utilizarea unor tehnologii didactice adecvate, capabile să asigure alternativă animalelor experimentale. În prezent, oamenii de știință au elaborat peste 500 de alternative ale experimentelor pe animale – modele tridimensionale, programe de calculator, discuri video interactive, filme video, culturi de țesut și celulă, cadavre ale animalelor, care au murit prin moarte naturală etc. Astfel, acestea au mai multe avantaje: experimentul virtual poate fi repetat de mai multe ori și în condiții diferite; metodele alternative sunt necostisitoare, în timp ce costurile anuale pentru achiziționarea și întreținerea animalelor experimentale sunt substanțiale. Este cunoscut, că în prezent nu se mai practică vivisecția în instituțiile de învățământ din Olanda, Elveția, Argentina, Slovacia, iar metode alternative de predare sunt utilizate în majoritatea universităților din Italia, Suedia, Anglia și Germania, ceea ce practice nu a influențat calitatea educației [8]. Mai multe țări depun eforturi, privind identificarea unor alternative a utilizării animalelor în procesul educațional. Horst Spielmann, directorul Biroului Central pentru Colectarea și Evaluarea Alternativelor Utilizării Animalelor în Experimente: „În multe țări, pentru a obține

profesia de medic, veterinar sau biolog nu mai este nevoie de testarea pe animale” [3].

Conceptul de alternativă a utilizării animalelor în scopuri științifice și didactice și impactul schimbărilor societale, au avut ca rezultat controale mai stricte asupra experimentării pe animale începând cu anii 80 ai sec. XX. Este discutată gama de metode alternative de înlocuire a animalelor de laborator și unele problemele etice pe care le ridică încorporarea lor în cercetarea fundamentală și aplicată, precum și în procesul didactic. Se pune un accent deosebit pe necesitatea de a se asigura că validarea testelor non-animale (fiabilitatea și relevanța lor) se desfășoară corect și obiectiv și că se acordă o atenție majoră avertismentului lui Russell și Burch cu privire la eroarea și relevanța discutabilă a datelor furnizate de rezultatele experimentelor pe animale pentru evaluarea pericolelor și riscurilor potențiale umane [1, 7].

Experimentele biologice/fiziologice, necesare pentru a cimentă cunoștințele teoretice ale studenților și pentru a asigura formarea unor deprinderi practice utile viitorului specialist, se efectuează preponderent pe animale, conform normelor etice, dar în limitele posibilităților este necesar de a fi înlocuite parțial/total cu cele virtuale, ceea ce permite, pe de o parte antrenarea studenților în realizarea unor manipulări experimentale, iar pe de altă parte de a sacrifica mai puține animale de laborator sau de a le exclude în totalitate din acest proces. Un alt avantaj major al experimentelor virtuale provine din faptul, ca procesele simulate pe calculator – pot fi repetate până când sunt bine înțelese și nu necesită aparataj costisitor de laborator sau reactive. În acest sens, orele cu utilizarea experimentelor virtuale sunt resurse multimedia digitale foarte atractive, fiind ușor de utilizat de către student și, în același timp, fac activitatea practică unică și interesantă.

Astfel, pe fondul progresului tehnologic înregistrat în cadrul educației universitare, precum și în condițiile actuale de pandemie cu implicarea largă a TIC, apar noi necesități și oportunități pentru practica educațională, aceasta fiind completată cu metode moderne de predare-învățare și evaluare, specifice societății informaționale. În această ordine de idei, un loc aparte îl ocupă experimentul virtual, care este o tehnologie didactică adecvată, capabilă să asigure alternativă animalelor experimentale. De rând cu alte metode alternative, experimentul virtual are un șir de avantaje: nu necesită echipament special de laborator; poate fi repetat de câte ori este nevoie, în condiții diferite; este necostisitor, în timp ce costurile

anuale pentru achiziționarea și întreținerea animalelor experimentale pot fi destul de semnificative; limitează (exclue) sacrificarea lor inutilă.

Bibliografie

1. Balls, M. *Replacement of animal procedures: alternatives in research, education and testing*. Lab Anim. 1994 Jul; 28(3):193-211.
2. Carbone, Larry. *What Animals Want*. Oxford University Press, 2004, p. 22-26.
3. Dalal, Rooshin et al. *Replacement Alternatives in Education: Animal-Free Teaching*. In: Machine abstract from Fifth World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences. Berlin, 2005.
4. Decun, Mihai, Bodnariu, Alina. *Experimentarea pe animale în România, analizată din perspectivă europeană*. În: Revista Română de Bioetică, Vol. 7, Nr. 3, Iulie-Septembrie 2009, p. 17-27.
5. Dobrițoiu Maria Corbu Corina Guță Anca Urdea Gheorghe Bogdanffy Lorand. *Instruire Asistată de Calculator și Platforme Educaționale On-Line*. Editura Universitas. Petroșani. 2019, 223 p.
6. *Legea nr. 211 din 19.10.2017 privind protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* // Monotorul Oficial, 2018, Nr.1-6/2.
7. Schindler, S., Aulock, S. *The 9th World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences, ALTEX - Alternatives to animal experimentation*. 2014, 31(4), p. 530.
8. Курзанов А.Н., Заболотских Н.В. *Экспериментирование на животных в рамках образовательного процесса в ракурсе биоэтики* // Международный журнал экспериментального образования. 2013, № 4, с. 155-158.
9. <https://srcaltufevo.ru/ro/ispolzovanie-ikt-v-obrazovanii-informacionno-kommunikativnye-tehnologii-v.html>.

FORMAREA COMPETENȚEI SPECIFICE PRIN PROIECT: ORIENTARE ÎN SPAȚIUL REAL

PĂTRAȘCU Alexandra

prof., C.N. "Alexandru Odobescu", Pitești,

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Chișinău, drd, Romania

Rezumat: În articolul de față este abordată necesitatea formării competenței de orientare în spațiul real prin proiect. Acesta poate fi o metodă alternativă, complementară de învățare și evaluare, puternic motivantă pentru copii deoarece proiectul vizează aspecte teoretice, aspecte practice din domenii variate și implică un volum sporit de activități permițând respectarea particularităților de vârstă. De asemenea sunt evidențiate avantajele proiectului în formarea competențelor specifice geografiei dar și cunoștințele integrate competenței de orientare în spațiu/orizontul imediat ca întindere care conține pe de o parte obiecte, iar pe de altă parte întindere în care se derulează evenimente și acțiuni.

Summary: In the article presented we address the necessity of forming the competency of orientation in the real space through the project. This could be an alternative method, complimentary of studying and evaluating, strongly motivating for children because the project targets theoretical aspects and practical from various fields and implicates a high volum of activities, allowing the observance of age particularities. The project advantages in forming geographically specific competencies are well highlighted as well as the integrated guidance knowledge of orientation in space as a stretch which contains on one side objects, and on the other side a stretch in which events and actions take place.

Introducere

Prin studierea orizontului imediat, a orizontului apropiat, copiii își pot forma mai multe competențe specifice geografiei: orientarea în spațiul real, caracterizarea așezărilor umane, analizarea habitatului, localizarea așezărilor umane, analizarea așezărilor umane, elaborarea hărților mentale etc. Scopul acestei lucrări este de a forma competența specifică geografiei, de orientare în spațiul real, prin proiect. De altfel putem spune că *obiectivul general constă în faptul că școala urmărește formarea personalității autonome și creative a elevilor, asigurând o pregătire de înaltă calitate, bazată pe cunoștințe de cultură generală și formarea de competențe profesionale care să le permită elevilor exercitarea unei profesii, continuarea studiilor în învățământul superior sau realizarea propriei afaceri, iar obiectivele*

specifice au în vedere creșterea interesul și motivația elevilor pentru participarea la procesul de dobândire a noțiunilor teoretice și practice, dar au în vedere și activitățile curriculare și extracurriculare care să fie îmbunătățite, cantitativ și calitativ, prin aplicarea metodei proiectului orientat spre predare și învățare.

Fundamentare teoretică

Competența este un ansamblu de cunoștințe declarative, cunoștințe procedurale și atitudini pe care le posedă o persoană, care sunt activate, transformate și integrate în planificarea și executarea unei sarcini caracteristice, într-un domeniu dat, într-o anumită situație, care necesită un număr mare de operații [2], [5]. De asemenea O.Mândruț [9] face afirmația că există, în prezent, trei dimensiuni ale abordării competențelor și anume:

- o dimensiune care își are originea în sensul strict științific al competențelor;
- o dimensiune care rezultă din competențele – cheie oferite la nivel european;
- o dimensiune a concretizării competențelor descrise în curriculum școlar (competențe generale și competențe specifice).

În primul caz, discuția asupra caracteristicilor competențelor (cu multiple argumente pro și contra) se concentrează la un nivel teoretic și de psihologie a învățării, analizându-se procesul propriu-zis de formare a acestor competențe. Învățarea școlară are, în acest caz, un profund caracter inductiv (pornind de la competențe elementare bine definite, la competențe cu o generalitate mai mare).

În al doilea caz, predominant deductiv, se pornește de la competențele-cheie europene spre competențele procesului de instruire. Elementul principal îl reprezintă caracterul transversal și orientarea lor spre învățarea pe parcursul întregii vieți.

Al treilea domeniu se limitează la aplicarea competențelor curriculumului școlar la situațiile concrete de învățare. În acest caz, este vorba despre preluarea ca atare a competențelor din programele școlare, considerarea lor ca finalitate principală a învățării și construirea procesului de instruire în jurul efortului de formare și atingere a competențelor.

Ca urmare formarea competențelor specifice prin proiect este o metodă mai complexă de formare a acestora, o metodă de predare, învățare dar și de evaluare care poate furniza informații bogate în legătură cu competențele elevilor și, în general, cu progresele pe care ei le-au făcut de-a lungul unei perioade mai îndelungate de timp [3]. Conform dicționarului online proiectul reprezintă acel

plan sau acea intenție, a unor persoane (profesori și elevi), de a întreprinde ceva, de a organiza, de a face un lucru pe baza unei teme date. După M.Dulamă[7] proiectul sau planul cuprinde un ansamblu de activități care vor fi îndeplinite organizat pentru realizarea finalităților, scopurilor și obiectivelor propuse, el fiind o lucrare cu caracter aplicativ, întocmită pe baza unei teme care cuprinde activități de analiză a unei probleme urmărindu-se rezolvarea ei.

Învățarea prin proiecte a fost inițiată în Renaștere și a cunoscut diverse tendințe, de-a lungul timpului. Adecvată secolului XXI, această strategie complexă de instruire, de formare a competențelor presupune că în grupuri sau individual, elevii explorează, soluționează probleme reale, iau decizii, își asumă responsabilități, folosesc resurse tehnologice și mijloace de comunicare diverse. Acest tip de formare a competențelor prin proiecte reprezintă o abordare relativ nouă în cadrul învățământului din țara noastră și nu este adecvat tuturor disciplinelor [2].

Proiectul are ca țintă formarea sistematică și progresivă a unei motivații necesare elevului pentru învățare, pentru parcurgerea cu succes a treptelor următoare în învățare, prin oferirea unui model pentru armonizarea activității educaționale formale cu cea non-formală pentru formarea competenței de orientare în spațiul real.

De asemenea proiectul este un instrument de lucru util, atractiv și stimulant, pentru elevi, care utilizează noțiuni teoretice, practice și conduce la dezvoltarea capacității:

- de a aplica și a sintetiza noțiunile teoretice și practice, atât din cultura generală, cât și cea geografică;
- de a lucra în echipă, componentă importantă pentru viață și pentru activitatea lor profesională viitoare;
- de utilizare a calculatorului și a altor mijloace audio-vizuale;
- de prelucrare a informației;
- de a realiza legătura între discipline.

Formarea competenței de orientare în spațiu geografic înconjurător, spațiu real prin proiect prezintă anumite avantaje atât pentru elevi dar și pentru profesori și anume:

- cooperarea elevilor în realizarea sarcinilor prin colectarea de informații, prelucrarea și sintetizarea acestora, interpretarea și reflecția personală [2] ;

- elevii devin mai implicați în procesul de învățare atunci când au posibilitatea de a analiza, de a cerceta și descoperi singuri informații, situații care se aseamănă cu cele din viața reală;

- implicarea elevilor în activități de investigare a unor probleme obligatorii au drept rezultat obținerea unor produse autentice și astfel proiectul devine un model de instruire;

- proiectele se dezvoltă pornind și de la întrebări provocatoare care nu pot primi răspunsuri prin învățarea bazată pe memorare;

- prin proiecte, elevii își asumă roluri active;

- elevii pot să aleagă atunci când este vorba de conceperea propriului proiect, ceea ce le permite să-și urmărească interesele și să-și manifeste curiozitatea;

- răspunzând propriilor întrebări, elevii pot investiga subiecte care nu au fost identificate de profesor ca obiective ale procesului de învățare;

- pentru mulți elevi, acest stil de învățare este unul foarte atractiv deoarece derivă din autenticitatea experiențelor și ei se concentrează pe ideile importante, care au o valoare durabilă, dincolo de sala de clasă;

- profesori construiesc anumite relații cu elevii, cu colegii și iau contact cu stilurile individuale și cu creativitatea elevilor;

- profesorii adoptă noi strategii de instruire pentru a avea rezultatele dorite, urmărite atunci când folosesc această metodă a proiectului pentru formarea competenței specifice de orientare în spațiul real;

- profesorii mai degrabă „antrenează” și „modelează” dar și vorbesc mai puțin;

- profesorii se pot afla în situația de a învăța ei înșiși alături de elevi pe măsură ce proiectul se desfășoară și se confruntă cu unele provocări pe care trebuie să le depășească în trecerea de la practicile tradiționale la cele noi iar rolurile se modifică;

- în timp ce munca de planificare a proiectului necesită mai mult timp de pregătire din partea profesorului la început, odată ce un proiect este început, profesorul are mai puțină muncă zilnică de pregătire și acționează ca un antrenor sau facilitator pe parcursul desfășurării proiectului;

- să lucrezi într-un grup reprezintă o competență pentru viață și o parte importantă a unui mediu de învățare bazat pe proiecte;

- elevii devin responsabili pentru munca lor și contribuția proprie adusă la activitatea și rezultatele grupului;

- pentru a preda din control elevilor, menținând în același timp standardele și rigoarea necesare, proiectele trebuie să fie planificate până la cel mai mic detaliu. Elevii trebuie să aibă o direcție foarte clară, prin care sunt definite așteptările, responsabilitățile, procesele și calendarul activităților. În mod esențial, ceea ce necesită mai mult timp de pregătire, are drept răsplată rezultatele învățării.

Competența de orientare în spațiul real este foarte importantă în special când persoana intră în spații necunoscute. În orizontul imediat persoana care are această competență identifică rapid componentele și proprietățile lor, sesizează schimbările, problemele, oportunitățile, alege corect cel mai scurt traseu între două puncte, regăsește anumite magazine prin actualizarea din memorie a poziției lor marcată pe o hartă mentală [3]. Elevii își formează în timp această competență, prin efectuarea unor exerciții, în mod individual sau în grup, independent sau sub conducerea profesorului. După Dulamă un elev care are competența de orientare în spațiul real (nu reprezentat) activează și integrează cunoștințele menționate în tabelul următor [5].

Tabelul 1. Tipuri de cunoștințe

Tipuri de cunoștințe	Cunoștințe integrate competenței de orientare în spațiul real
Cunoștințe declarative (aștii)	Concepte: spațiu, orientare, puncte cardinale (nord, sud, est, vest), spațiul matematic, spațiul fizic, spațiul comportamental, spațiul vizual și auditiv, formă, mărime, distanță, direcție, volum, suprafață, lungime, lățime, adâncime etc. Reguli de orientare.
Cunoștințe procedurale / Demersul procedural (metodologic) analitic	Analizarea elementelor, fenomenelor și proceselor din spațiul real: -Analizarea formei, mărimii, poziției, suprafeței, structurii obiectelor din spațiul real; -Compararea obiectelor, fenomenelor și proceselor din spațiul real; -Analizarea distanței dintre obiecte; -Analizarea volumului reprezentarea lungimii, lățimii și adâncimii) obiectelor din spațiul real; -Localizarea sunetelor, determinarea direcției și distanței la care este situată o sursă sonoră; -Analizarea deplasării corpurilor (direcție, viteză) în spațiul real; -Analizarea amplitudinii, direcției, vitezei mișcării obiectelor în spațiul real;

	-Analizarea obiectelor și proceselor din teren cu ajutorul hărții (orienterea în teren cu ajutorul hărții); -Analizarea obiectelor și proceselor din teren în funcție de punctele cardinale (orientere în teren cu ajutorul punctelor cardinale); -Stabilirea poziției corpurilor, unele în raport cu altele; -Estimarea corectă a dimensiunilor spațiului în 3 D (estimarea distanțelor, perceperea reliefului); -Discriminarea spațiului- a numii, a tria, a clasa, a ordona; -Structura spațiului(a degaja zonele, axele, punctele de reper); -Construirea mentală a unui itinerar; -Construirea unor hărți mentale a locurilor amintite; -Stabilirea legăturilor între spații și între elementele spațiului; -Analizarea utilizării terenului în spațiul real; -Parcurgerea unui itinerar în spațiul real; -Descrierea unui itinerar în spațiul. Interpretareaelementelor, fenomenelor și proceselor din spațiul real: -Explicarea formei, mărimii, poziției, suprafeței, structurii obiectelor; -Explicarea distanței dintre obiecte; -Explicarea orientării (direcției) obiectelor; -Explicarea deplasării corpurilor.
Cunoștințe atitudinale (a ști să fii)	Analiza corectă, completă sistemică a obiectelor, fenomenelor și proceselor dintr-un spațiu real, respectând cerințele specifice; Estimare corectă a poziției obiectelor, fenomenelor și proceselor dintr-un spațiu real; Perceperea corectă, conștientă , activă a spațiului real; Conștientizarea pericolelor și a oportunităților posibile într-un spațiu real; Observarea atentă a spațiului real cunoscut sau necunoscut; Identificarea și fixarea unor repere spațiale, mentale și reale pentru a evita rătăcirea într-un spațiu necunoscut.

Materiale și metode

Pentru realizarea scopului propus de formare a competenței specifice geografiei, de orientare în spațiul real, în prima etapă a cercetării, am analizat obiectivele *generale și specifice* prin aplicarea metodei proiectului orientat spre predare, învățare și chiar evaluare iar în cea de a doua etapă a cercetării, am menționat cunoștințele integrate competenței de orientare în spațiul real (orizontul imediat).

Rezultate și discuții

Se observă că prin proiecte se realizează conexiunea cu lumea reală, iar mediul este unul în care elevii nu au rețineri să-și împărtășească opiniile și ideile, ei fiind încurajați să gândească în mod autonom și la un nivel superior. De asemenea prin provocările proiectului elevii consideră activitățile acestuia mai pline de semnificație, mai relevante pentru viața lor și mai interesante. Astfel, elevii sunt în general mai motivați, au rezultate mai bune, rețin noi cunoștințe, analizează fenomenele și procesele prezente în spațiul înconjurător mai profund și își formează competența de orientare în spațiul real mult mai ușor. Având în vedere aceste aspecte, pentru pregătirea copiilor cu scopul de a face față cu succes provocărilor lumii contemporane, școala trebuie să pună accentul pe formarea de competențe specifice dar și pe cele transversale și transferabile. În această lumină proiectul este o metodă interactivă de predare-învățare care implică, de regulă, o micro-cercetare sau o investigare sistematică a unui subiect care prezintă interes pentru elevii liceeni. Învățarea bazată pe proiect presupune colectarea de informații, prelucrarea și sintetizarea acestora, interpretarea și reflecția personală, cooperarea în realizarea sarcinilor, iar cercetarea orizontului local cu scopul orientării în spațiu oferă elevilor posibilitatea de a cunoaște condițiile fizico geografice ale localității: relieful, microclima, rețeaua hidrografică, plantele și animalele, precum și activitatea umană, rolul omului în transformarea naturii. Toate acestea le oferă prilejul de a se familiariza cu regiunea în care trăiesc.

Concluzii

Prin realizarea unui proiect, elevii își formează mai multe competențe specifice geografiei, nu numai competența de orientare în spațiul real. Acest tip de învățare stimulează motivația și bucuria explorării, formează competențe complementare celor academice, permite adecvarea sarcinilor de învățare în

funcție de elevi și de contexte. De asemenea o clasă care învață prin proiecte este o clasă centrată pe elev, în care colaborarea, conversația și mișcarea sunt absolut necesare.

Bibliografie:

1. Ardelean A., Mândruț O. Didactica Formării Competențelor. Arad: „Vasile Goldiș” University Press. 2012. pag. 212
2. Brien R. Science cognitive & formation. Montreal: Presses de l’Universite de Quebec, 1997. pag. 215
3. Cârja M. Proiectul, metodă alternativă de evaluare. În: revista EDICT - Revista educației. 2018.pag.56-57 ISSN 1582- 909X
4. M. Ciobotaru, Șt. Antonovici, M. Popescu, D. Fenichiu, *Aplicații ale metodei proiectelor: ghid pentru educatoare*. București: CD PRESS, 2008. pag. 344
5. Dulamă M. E. Geografia și didactica geografiei pentru învățământul primar și preșcolar. Nr. 2. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană. 2011. p.166
6. Dulamă M. E. Cum îi învățăm pe alții să învețe Geografia. Cluj-Napoca: Clusium. 2009, pag. 450
7. Dulamă M. E. Fundamente despre competențe-Teorie și aplicații. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană. 2010. pag. 435 ISBN 978- 973-595-226-6
8. Ilinca N. Didactica geografiei - Pentru cadrele didactice din învățământul gimnazial și liceal. București: CD PRESS. 2015. Pag. 209 ISBN 978-606-528-291
9. Mândruț O. Instruirea centrată pe competențe la geografie în învățământul preuniversitar. Arad: „Vasile Goldiș” University Press. 2012. Pag.145
10. Pescaru Ș.R. Învățarea bazată pe proiect- designul unui proiect tematic. Proiectul „Călătorie prin Europa”. În: revista” Profesorului”. 2010.pag.212. ISSN 2602-0068 ,ISSN-L 2602-0068
11. <https://www.sucitoruldeminti.ro/de-la-scoala/invatarea-problematizata-prin-proiecte/>
12. <https://dexonline.ro/definitie/proiect>

ASPECTE DIDACTICE ÎN CADRUL ÎNVĂȚĂRII ONLINE A ELEVILOR LA BIOLOGIE

PLACINTA Daniela

Catedra Biologie vegetală, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat: Învățarea online la disciplina Biologie necesită o abordare metodologică bine chibzuită. Cadrul didactic este îndemnat să-și planifice lecțiile în așa mod, ca elevii să facă față la cerințele propuse de finalitățile Curriculumului la Biologie, ediția 2019. Totodată, respectarea Metodologiei privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină, propus de către MECC, ghidează părțile implicate în procesul educațional, să desfășoare învățarea prin activități hibride. Competența profesională a cadrului didactic, solicită o abordare metodologică specifică învățării online la biologie, fiind axată pe aspecte didactice eficiente procesului educațional la distanță.

Cuvinte-cheie: biologie, metode didactice, strategii de învățare, învățarea la distanță, lecție hibridă, sistem de principii.

Abstract: Learning online in Biology requires a well-thought-out methodological approach. The teacher is urged to plan their lessons in such a way that students meet the requirements proposed by the aims of the Biology Curriculum, 2019 edition. At the same time, the observance of the Methodology regarding the distance continuation of the educational process in quarantine conditions, proposed by MECC, guides the parties involved in the educational process, to carry out the learning through hybrid activities. The professional competence of the teacher requires a methodological approach specific to online learning in biology, being focused on effective teaching aspects of the distance learning process.

Keywords: biology, teaching methods, learning strategies, distance learning, hybrid lesson, system of principles.

În perioada actuală, când sunt indicate anumite cerințe față de pandemie, învățământul suportă acomodări la situația creată. Persoanele responsabile de educație întreprind acțiuni pentru a oferi continuitate procesului educațional, la toate nivelele de învățare.

Elevilor li se propun diverse scenarii de realizare a învățării la distanță. Modalitatea desfășurării acestei forme de învățare este reglementată de Metodologia privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină, propus de către MECC.

Principiile specifice urmărite de Metodologia privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină, sunt destinate în respectarea interesului superior al elevului. Astfel, *principiile psihopedagogice* sunt reprezentate prin: încredere în cadrele didactice; accesul la educație; securitatea online; nondiscriminarea; etica în comunicarea la distanță; crearea unei conexiuni pozitive cu elevul; consecvența comportamentală și a disciplinării; gestionarea situațiilor de criză educaționale. *Principiile didactice* tind spre asigurarea interrelațiilor predare-învățare –evaluare; colaborarea cu familiile/reprezentanții legali ai elevilor; flexibilitatea și individualizarea actului educațional; interacțiunea; diversificarea resurselor informaționale; relevanța și atractivitatea materialelor didactice; feedback-ul; mentoratul și ghidarea [1].

Astfel, cadrul didactic își valorifică competențele profesionale pentru a adopta cele mai eficiente strategii didactice în realizarea demersului educațional la distanță. Totodată, acest lucru se poate realiza, dacă învățământul la distanță este abordat ca parte componentă a întregului proces de învățare. Ca rezultat, apare termenul - forma de organizare a învățării prin activități/lecții hibride. Specificul conținuturilor, necesare elevilor la disciplina Biologie, sunt posibile de transmis prin învățarea hibridă a informației.

Abordarea sistematică a procesului de învățământ la distanță, ca un sistem unitar, este reprezentată în Fig. 1.

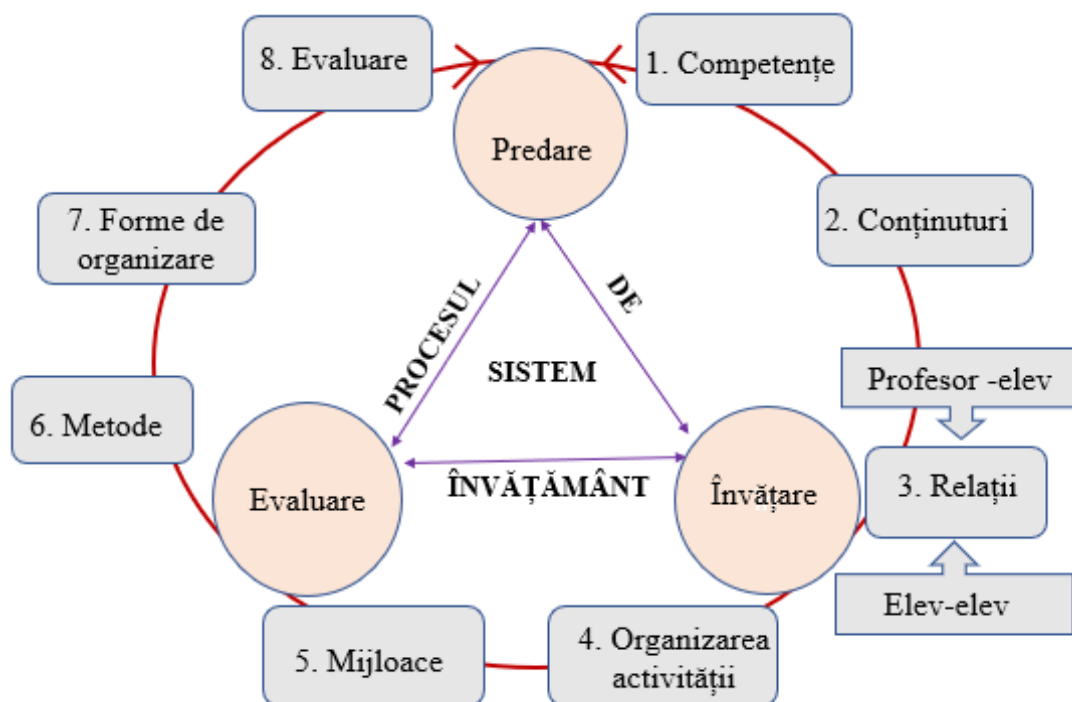


Fig. 1. Sistemul unitar al procesului de învățământ la distanță

Realizarea sistemului reprezentat mai sus, depinde de competența părților implicate în acest proces. Dacă recurgem de la definirea conceptului de competență, de la perspectiva specifică pedagogiei la perspectiva specifică paradigmei caracteristice curriculumului, presupune raportarea la: a) *funcția de bază* – valorificarea optimă a resurselor psihologice și sociale ale personalității educatului și ale educatorului angajate în activitatea de educație/instruire; b) *structura de bază* – constituită din integrarea cunoștințelor, strategiilor cognitive și a atitudinilor la nivelul unor capacități complexe care asigură realizarea sarcinilor specifice activității de educație/instruire în context deschis [2].

Învățarea online a elevilor la biologie, necesită adaptarea unei relații specifice dintre etapele procesului de învățare și a metodologiei educative. Relația poate fi constituită din câteva elemente: operații mintale; categorii și competențe/concepte operaționale; demers didactic la distanță etc.

Operațiile mintale bazate pe percepție, manifestă anumite comportamente/concepte operaționale de receptare a informației pe subiecte biologice, ca rezultat, demersul didactic online presupune anumite situații problemă de învățare la distanță. Interiorizarea, ca activitate mentală, necesită competențe de prelucrare primară a informației cu ajutorul metodelor de problematizare. Construirea de structuri mentale implică concepte operaționale algoritmizate la etapele de prelucrare a conținuturilor informaționale, în cadrul acțiunilor didactice. Procesele mintale de acomodare internă presupune competențe care sporesc prelucrarea secundară a informației, prin metode de modelare, aplicații practice etc. Iar procedeul mental de adaptare externă a lucrurilor învățate este posibil prin transferul cunoștințelor în cadrul demersului didactic, centrat pe activități de aplicare a competențelor valorificate [3].

Disciplina Biologie, de rând cu altele, reconfigurează învățarea prin adoptarea strategiilor didactice de realizare a finalităților curriculare la distanță, online. La finele fiecărui an de studiu, în Curriculum, ediția 2019 sunt prevăzute anumite finalități de învățare, relevante competențelor-cheie ale disciplinei Biologie.

Mijloacele de învățământ, utilizate în procesul de predare – învățare – evaluare la distanță, prevăd toate resursele materiale gândite și realizate pentru a servi profesorului în timpul activităților educaționale și elevilor la învățare.

Mijloacele de învățământ se clasifică conform rolului dominant al activităților didactice. Conform unor cercetători, se disting câteva categorii de mijloace de învățământ: mijloace de învățământ pentru comunicare de informații și

demonstrație; mijloace de învățământ pentru investigație, exersare și formare a deprinderilor specifice; mijloace de învățământ pentru raționalizarea timpului; mijloace de învățământ pentru evaluarea rezultatelor elevilor [4].

Mijloacele de învățământ, menționate la disciplina biologie, îndeplinesc anumite funcții: funcția ilustrativ-educativă; funcția formativ-educativă; funcția simulativă; funcția de evaluare a randamentului școlar; funcția ilustrativ-educativă.

În perioada învățământului la distanță, mijloacele de învățământ, metodele didactice la biologie se supun resurselor informaționale digitale, datorită cărora are lor continuarea învățării la disciplina dată.

În urma examinării prealabile a posibilităților de instruire la distanță prin lecții hibride, identificăm gama tehnologiilor informaționale moderne. La etapa actuală, ele contribuie în mare măsură la reconfigurarea învățării. Se propun diverse platforme de utilizare în procesul de instruire online, care reprezintă mediul virtual de învățare cu posibilități de comunicare la distanță: *sincronă* - desfășurată într-un mediu virtual de învățare, cu participarea simultană a elevilor, cadrelor didactice, eventual și a părinților/reprezentanții legali ai copiilor; *asincronă* – desfășurată într-un mediu virtual de învățare, la care elevii și cadrele didactice nu sunt conectați simultan; *mixtă* – desfășurată atât sincron cât și asincron.

Metodele didactice, aplicate prin intermediul procedeele didactice, indică reguli detaliate de acțiune strategică. Între metodele și procedeele didactice, există legătură și condiționare reciprocă.

Spre exemplu, observarea independentă este un proces didactic în aplicarea unui experiment de laborator, iar explicația este o metodă de învățământ care se poate baza pe demonstrație ca procedeu didactic. În același timp, ea poate deveni un procedeu didactic atunci când se demonstrează materialele didactice ce necesită explicații și nu este posibilă o conversație [3].

Metodele de învățământ, clasificate de I. Cerghit (Fig. 2), oferă profesorului o viziune clară asupra realizării unui traseu metodologic la disciplina Biologie.

Deci, competența didactică a profesorului constă în migrarea metodologiei didactice a procesului educațional de la prezența fizică în clasa de elevi spre cea online. Procedeele, metodele și mijloacele didactice, necesare învățării online, vor tinde să realizeze anumite funcții: a) atingerea scopului și competențele urmărite;

b) relevanța specificului disciplinei Biologie și gradului de dificultate; c) formarea valorilor prin prisma biologiei; d) organizarea activităților didactice la distanță; e) valorificarea competențelor didactice etc.

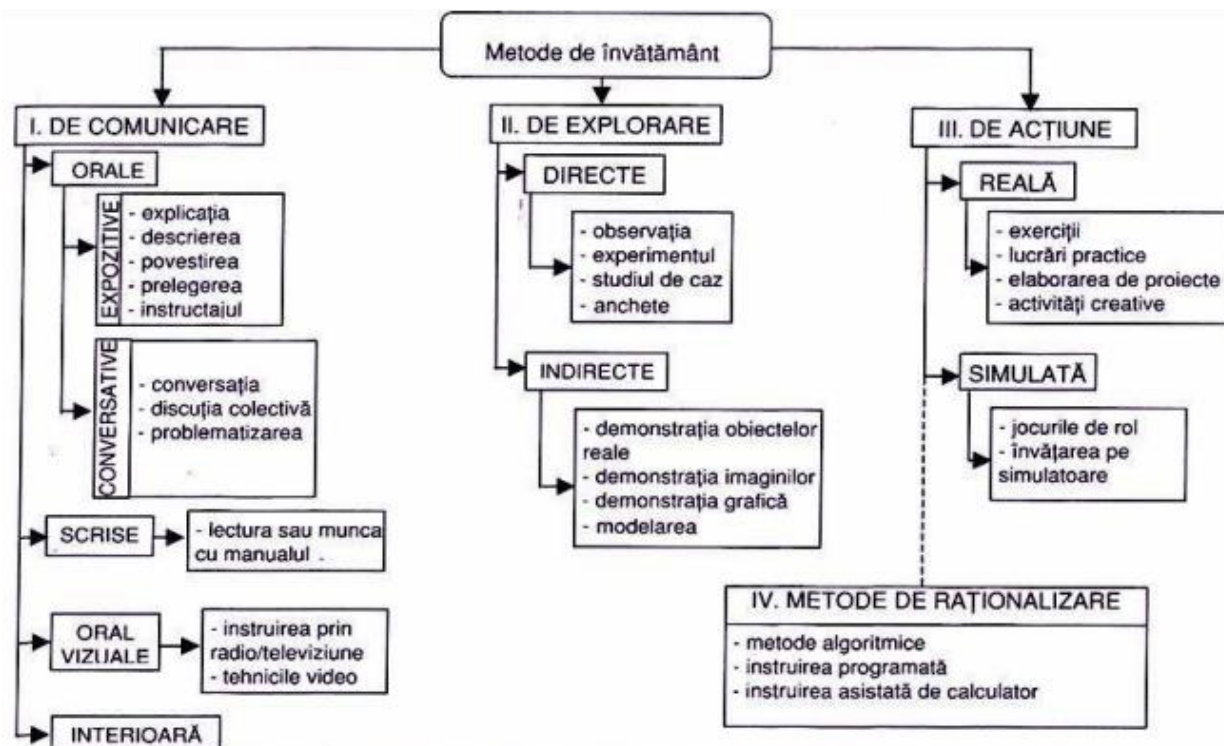


Fig. 2. Clasificarea metodelor de învățământ, după I. Cerghit

Adaptarea obiectivelor existente de învățare și restructurare a conținuturilor tematice conform mediului virtual în PED, luând în considerare capacitățile tehnice, software-ului de dezvoltare eLearning, la fel, și conținuturile sunt adaptate pentru o platformă de livrare. De asemenea, încorporarea de stiluri de predare și activități de învățare care inspiră participarea constantă la o clasă virtuală.

Aceste tendințe sunt întemeiate de competențele specifice ale cadrului didactic exprimate prin:

- Competențe metodologice și de proiectare a activității pentru o lecție hibridă la biologie;
- Competențe bazate pe comunicare și relaționare la distanță pentru realizarea demersului didactic specific disciplinei;
- Competențe de evaluare a elevului la biologie sincron/asincron;
- Competențe psiho-sociale bazate pe învățarea la distanță a conținuturilor biologice ;
- Competențe tehnice și tehnologice relevante învățării online la biologie;

- Competențe de management al carierei, în perioada învățării la distanță.

Competențele indicate mai sus, se orientează spre sistemul de principii care avantajează calitatea învățării online la biologie.

Aceste principii sunt următoarele: cadrul didactic este un bun cunoscător al domeniului și al didacticii disciplinei pe care o predă; cadrul didactic cunoaște elevul și-l asistă în propria dezvoltare; cadrul didactic este membru activ al comunității; cadrul didactic are o atitudine reflexivă; cadrul didactic este promotor al unui sistem de valori în concordanță cu idealul educațional [3].

În concluzie, am putea spune că planificarea și desfășurarea învățării online la biologie solicită de la profesor respectarea Metodologiei privind continuarea la distanță a procesului educațional în condiții de carantină, propus de către MECC. Îmbinând competența profesională a cadrului didactic cu prevederile Metodologiei, vor contribui eficient la îmbunătățirea criteriilor analizate în chestionarul Învățarea online la disciplina Biologie. Astfel, finalitățile Curriculumului la disciplina Biologie, ediția 2019, vor fi realizate conform obiectivelor educaționale urmărite prin prisma acestei discipline.

Bibliografie

1. https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_mecc_metodologia_invataman_t_distanta.pdf?fbclid=IwAR34rYKyQLpQrKbgKvdLXBbMzhzxNexex26ixYelUtD5Nu-8WaHNZkRS04M [accesat la 11. 03. 2021]
2. CRISTEA, Sorin. Dicționar enciclopedic de pedagogie. București: Editura Didactica Publishing House, 2015 [volumul 1]. ISBN 978-606-683-295-3.
3. ARINIȘ, Ioana. Elemente de didactica biologiei. Pitești: Editura Nomina, 2011. ISBN 978-606-535-308-4
4. JINGA Ioan, ISTRATE Elena. Manual de pedagogie. București: Editura All, 2009. ISBN 9789735716325

MODALITĂȚI DE PREVENIRE A EȘECULUI ȘCOLAR ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL LA BIOLOGIE ȘI CHIMIE

PRUNICI Elena

Institutul de Științe ale Educației, Republica Moldova

Rezumat: În ultima perioadă, observăm că școala are tendința de a se evalua, în special prin numărul de olimpici, de premianți, de licențiați ai învățământului superior. Totodată se manifestă o atitudine de acceptare cu prea mare ușurință a abandonului școlar și a eșecurilor școlare. Eșecul școlar, în majoritatea cazurilor, este atribuit elevului sau familiei sale. O atitudine responsabilă a învățământului față de eșecul școlar s-ar manifesta prin preocupări privind analiza cauzelor, a consecințelor la nivel social și prin elaborarea unor strategii și politici coerente de remediere. Școala actuală nu își atribuie nici o responsabilitate pentru faptul că elevii devin adulți dezavantajați, candidați la sărăcie, vulnerabili la schimbările sociale.

Cuvinte – cheie: Eșec școlar; eșecul generalizat; eșecul școlar cognitiv; eșecul de tip necognitiv; abandon școlar.

Abstract: Nowadays, we have noticed that the school tends to be evaluated, especially by the number of olympians, by prizewinning pupil, by the masters of higher education. There is also an attitude of easily acceptance of school drop out and of school failures. School failure, mostly, is assigned to the pupil or his family. An responsible attitude of the educational system towards school failure could be manifested by concerns towards analysis of the provokes, the social level consequences and by developing some coherent remedial strategies and politics. Actual school doesn't take any responsibility towards the fact that pupils become disadvantaged adults, poverty-stricken, vulnerable to the social changes.

Keywords: School Failure, Generalized Failure, Cognitive school failure, non-cognitive failure, school Drop-out.

Problema eșecului școlar îngrijorează nu numai adulții, ci și copiii, deoarece este absolut clar că în lume nu există niciun copil sănătos mintal, care ar dori să învețe prost. Atunci când un copil trece peste pragul școlii, el este cel mai adesea plin de vise despre o lume școlară luminoasă și interesantă, despre întâlnirea cu profesori buni, adică un copil dorește să învețe, să învețe lucruri noi pentru a deveni un bun elev. Când visele de învățare reușită sunt rupte, dispare mai întâi dorința de a învăța, apoi refuză pur și simplu să meargă la școală, devine neascultător la lecții. Nu îndeplinește sarcinile propuse, perturbază orele, sustrage

colegii, etc. Dacă un copil are probleme, el poate simți că nu este ca toți, ceea ce înseamnă că el este mai rău, mai inutil. Astfel de gânduri și sentimente pot apărea în cazul oricărui elev care nu reușește și chiar dacă ne asigură în mod verbal că nu are nevoie de școală, în inima lui se poate simți respins, inutil. În ciuda atenției strânse a profesorilor, a psihologilor, a oamenilor de știință și a practicanților asupra problemei eșecului școlar, numărul elevilor care întâmpină dificultăți de învățare crește. Școala însăși este evaluată de societate în funcție de rezultatele obținute de elevii săi, și calitatea studiilor acordate. În acest context, succesul școlar a devenit un etalon al calității tuturor celor implicați în acest proces elevii, profesorii, instituții școlare, părinți dar și comunități sociale, în timp ce eșecul școlar din contra antrenează deprecierea individului, a școlii și a familiei și de multe ori ei devin sinonim cu eșecul în viață [2].

Eșecul școlar definește acele situații didactice și educative care consemnează imposibilitatea elevului de realizare a obiectivelor pedagogice propuse la diferite niveluri ale procesului de învățământ, adică neîndeplinirea cerințelor obligatorii din curriculum, acestea fiind efectul discrepantei dintre cerințe, posibilități și rezultate [4]. Acesta poate avea diferite forme de manifestare începând cu rămânări în urmă și până la forme mai grave precum repetiția, abandonul școlar sau analfabetismul. Iar cauzele apariției lui pot fi cele mai diferite începând cu cauzele care țin de elev, de familie, comunitate cât și școală.

Fenomenul eșecului școlar ne cuprinde și ne privește pe fiecare cadru didactic. Ne privește deoarece și de către curriculum ne este impusă responsabilitatea pentru nereușitele elevilor noștri.

În curriculumul revizitat la Biologie și Chimie este stipulat: „*Fiecare elev are dreptul la succes școlar și la atingerea standardelor de competență.*

Profesorii au obligația de a stabili sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât fiecare elev să realizeze progrese conform posibilităților sale. În acest context:

- *Pentru elevii aflați în risc de eșec școlar, profesorii au obligația de a realiza activități de învățare diferențiate, adaptând curriculumul școlar a anului de studiu la posibilitățile de învățare ale acestora;*

- *Pentru elevii cu aptitudini în domeniul biologiei și chimiei, profesorii au obligația de a stabili sarcini de învățare de nivel ridicat ca să le asigure progresul” [3].*

Eșecul școlar reprezintă un fenomen actual cu care se confruntă învățământul și care ea amplează pe zi ce trece. În același timp orice profesor se lovește inevitabil de acest fenomen în munca de zi cu zi și de aceea consider că orice cadru didactic trebuie să fie preocupat de cercetarea cauzelor care determină eșecul școlar și să aibă mereu la îndemână un set de măsuri pentru a preveni pe cât se poate sau pentru a rezolva situațiile de eșec școlar la biologie și chimie sau la oricare altă disciplină școlară. Cu siguranță cunoașterea elevilor săi și un proiect didactic bine gândit adoptat fiecărei clase împarte în care se va lua în considerație nivelul de cunoștințe și posibilitățile fiecărui elev, în care se vor folosi diverse metode de captare a atenției și cel mai important metode moderne de învățare ce v-a depăși într-o măsură oricare acest eșec.

O primă distincție pe care o regăsim în literatura pedagogică este aceea între *eșecul generalizat*- situație în care elevul întâmpină dificultăți de adaptare la viața școlară în ansamblu și nu face față baremelor minime la majoritatea disciplinelor școlare și *eșecul limitat*, de amplitudine redusă-situație în care elevul întâmpină dificultăți doar la unele materii de învățământ sau doar la una singură. O a doua distincție este aceea între *eșecul școlar de tip cognitiv* și *eșecul școlar de tip necognitiv* [2].

De asemenea când analizăm eșecul școlar trebuie să luăm în considerare amploarea și persistența manifestării elevului. Dacă ne referim la persistență, eșecul școlar poate avea un *caracter episodic*, de scurtă durată – este limitat la circumstanțele situației conflictuale care s-au generat, are loc întâmpinarea unor dificultăți în rezolvarea sarcinilor de învățare, sau un *caracter de durată* – exprimat în acumularea de lacune de perioade mai mari de timp, un semestru sau un an școlar, posibil să fie generat pe fondul unor handicapuri senzoriale, intelectuale sau când situațiile psiho-traumatizate care l-au generat persistă [1, pag. 243].

Principalele cauze ale eșecului școlar sunt generate de:

- **Cauzele care țin de familie:** Situația materială a familiei, sărăcia, condiții precare de viață, lipsa locuinței; Relațiile în familie, violență fizică, psihică, exploatare prin muncă, lipsă de comunicare; Nivelul educativ redus al părinților etc.

- **Cauzele care țin de școală:** Lipsa dotării cu materiale școlare; Rigiditatea ritmurilor de învățare (fiecare copil are propriul ritm de învățare, însă sunt impuse unități temporale unice); Nivelul de pregătire al cadrelor didactice; Strategii didactice folosite etc.

• **Cauzele care țin de elev:** Cauze ce țin de malformații corporale, deficiențe senzoriale-deficiențe de vedere, auz; Starea psihofizică a copilului - (starea de sănătate, dezvoltarea fizică, deficiențe intelectuale).

Datorită faptului că biologia și chimia reprezintă o discipline școlare complicate care necesită multă gândire logică, mulți copii din cauza neînțelegerii și greutăților pe care le întâmpină în învățarea acestei discipline școlare consider că nu vor reuși niciodată să intre în esența celor studiate și astfel își pierd interesul, începând să evite sau să învețe superficial mai mult pentru notă fără careva dedicare și entuziasm. Profesorului de biologie și chimie îi revine astfel rolul important de a găsi modalități să cultive elevului dragostea către obiectul său și foamea pentru biologie și chimie. Deși învățarea este o activitate proprie, care ține de efortul depus de fiecare individ în înțelegerea și conștientizarea informației, relațiile de grup sunt nu mai puțin importante, deoarece cooperarea în grup permite o înțelegere mai bună a informației, copiii mai puternici sau cei care au intrat în esența unui exercițiu îi ajută să înțeleagă și pe ceilalți, iar diversitatea de idei aduce soluții mai favorabile în rezolvarea unei situații problemă fiind factorul construirii și învățării personale și colective.

O realitate evidentă este că biologia și chimia se bucură de onoarea de a fi disciplinele cele mai puțin populare din programa școlară deși sunt discipline despre viață. Din aceste considerente, una din prioritățile profesorului de biologie și chimie este de a deschide elevilor ușa spre lumea științelor despre natură. Discipline pe care elevii să nu le perceapă ca pe o povară, ci ca pe o bucurie. Dacă în cadrul activităților de predare-învățare a biologiei și chimiei se vor folosi metode, tehnici și procedee diverse, alternând metodele clasice/tradiționale cu cele moderne, atunci randamentul elevilor va crește. Elevii pot fi atrași de activitățile biologice și chimice dacă se vor folosi cât mai multe jocuri didactice, experimentul de laborator, metode interactive de predare-învățare-evaluare, elemente ale TIC (*experiment virtual, filme, folosirea prezentărilor power-point, soft-uri educaționale, etc.*), ei nu vor mai fi dezamăgiți în momentul în care sunt anunțați că trebuie să rezolve diverse sarcini de lucru prezentate în mod tradițional, ci vor fi încântați pentru că se va juca și vor învăța prin metode noi, moderne, atractive.

Profesorul trebuie să organizeze activități variate pentru toți elevii, în funcție de ritmul propriu și de nivelul de dezvoltare al fiecăruia, să realizeze în clasă un mediu stimulat și diversificat încât să ofere elevului o motivație susținută și favorabilă în învățarea biologiei și chimiei, iar cunoștințele dobândite să fie

eficient folosite și aplicate în viața de zi cu zi. Motivația cea mai bună provenind din interesul elevului pentru tematica de care se ocupă. De asemenea, este util să se dea o mai mare atenție alegerii, formulării și prezentării sarcinilor didactice care vor fi folosite. Pentru a deveni interesantă, o situație didactică trebuie să fie relevantă, din punct de vedere al elevului. Ea trebuie să fie legată de activitatea cotidiană, să pornească de la un fapt cunoscut, familiar, sau să aibă utilitate practică. Motivarea se mai poate efectua cu mare succes în activitățile de predare-învățare-evaluare cu utilizarea instrumentelor Web (*Kahoot, Biteable, Screencast-o-matic, StoryJumper, Vocaroo, ProProfs, LearningApps, Kizoa, PurposeGames, Google Sites, Piktochart, Blabberize, Animaker, Glogster, Crello, etc.*) pentru o predare interactivă și trezesc interesul elevilor și stimulează învățarea.

Concluzionând cele de mai sus, putem să spunem că atitudinea pozitivă față de biologie și chimie se poate cultiva prin activități cu și pentru elevi, dar este nevoie să se elimine prejudecățile, teama de a folosi și realiza noi metode de lucru, lipsa de îndrăzneală și imaginație, rutina. Învățarea devine eficientă doar atunci când elevii sunt cointeresați, se implică și participă activ la procesul de învățare discutând, argumentând, investigând, rezolvând situațiile propuse, toate acestea devin indispensabile pentru învățarea eficientă și de durată. Activitatea de prevenire a rămânerii în urmă la învățătură este mai ușoară și mai folositoare decât să se caute apoi mijloace pentru înlăturarea ei. Mai jos voi enumera modalitățile de prevenire a eșecului școlar la biologie și chimie.

Pentru a preveni eșecul școlar în procesul educațional la biologie și chimie profesorul trebuie să:

- Să-și cunoască elevii săi, bagajul de cunoștințe al fiecăruia, ritmul de lucru, pasiunile, etc.;
- Efectuarea proiectelor didactice zilnice a lecțiilor la fiecare clasă ținându-se cont de nivelul intelectual al fiecărei clase, de posibilitățile elevilor;
- Cointeresarea elevilor prin folosirea cu precădere la lecții a diverselor metode moderne și active de învățare inclusiv a celor centrate pe elev astfel stimulând elevii să învețe, să participe cu interes în cadrul lecției;
- Utilizarea mijloacelor didactice directe de educație: încurajarea, lauda, aprecierea; cu scopul de a crea un climat stimulat și nestresant în clasă;
- Folosirea tehnologiilor informaționale în cadrul procesului educațional la biologie și chimie;
- Dozarea rațională a metodelor și sarcinilor de lucru, a informației predate;

- Aprecierea și verificarea randamentului școlar, prin observare și evaluare, să sesizeze la timp rămânerea în urmă la învățatură;
- Introducerea în procesul de predare-învățare a unor elemente atractive, de mobilizare intelectuală, de motivare și stimulare a atenției;
- Antrenarea permanentă în activități extrașcolare, în special a elevilor cu probleme;
- Evidențierea succeselor (oricât ar fi de neînsemnate) ale elevilor pentru a le întări încrederea în forțele proprii;
- Lucrul adăugător cu copiii rămași în urmă, sau care întâmpină greutăți în înțelegerea unor teme.

Activitatea de înlăturare a eșecului școlar este mai dificilă decât cea de prevenire presupunând, în principal, elaborarea unor strategii de tratare diferențiată și individuală a elevilor aflați în situații de eșec școlar. Punerea în aplicare a unor astfel de strategii necesită însă o bună cunoaștere a particularităților psihologice ale elevilor, pentru a putea fi identificate acele dimensiuni psihologice care permit realizarea unor dezvoltări ulterioare ale elevului cu dificultăți școlare. Variațiile mari de ritm intelectual și stil de lucru, de rezistență la efortul de durată, de abilități comunicaționale și nevoile cognitive și sunt motivul pentru care se simte nevoia de tratare diferențiată, în care să primeze sarcinile individuale de învățare. Elaborarea unor strategii de tratare diferențiată și individuală are menirea de a-i ajuta să se dezvolte neconținut, în ritmul care le este propriu. Randamentul optim al acțiunii educative din școală este în funcție de formula următoare: unei psihologii diferențiale să-i corespundă o pedagogie individualizată. Strategiile promovate se bazează pe gradarea învățării, prin raportarea reușitei elevului la nivelul de cunoștințe dobândite anterior.

Un alt aspect al activității de înlăturare a eșecului școlar îl reprezintă crearea unor situații special de succes pentru elevii cu dificultăți școlare, deoarece succesele și recompensele dezvoltă inițiativele elevului și sporesc încrederea acestuia în propriile posibilități. Se promovează rolul stimulentei în cadrul unui învățământ activ, participativ care îl ajută pe elev să treacă de la rolul de receptor al informațiilor în postura folosirii eficiente astfel putând prelucra și aplica în mod corect informațiile obținute în cadrul lecției. Munca în echipă favorizează colaborarea și utilizarea de sine a fiecărui membru după capacitățile lui. Recompensele dezvoltă inițiativele și încrederea elevului în sine. Profesorul trebuie să aprecieze corect dificultatea sarcinilor de lucru astfel încât elevul să poată

aborda fără teamă și cu șanse de reușită sarcina propusă, încurajarea elevului prin antrenarea în activități care-l interesează și prin care se poate valorifica.

De asemenea, profesorul va avea în vedere organizarea unui program de studiu individual în vederea pregătirii lecțiilor la școală pentru unii elevi, având ca obiectiv principal înlăturarea golurilor din cunoștințele anterioare ale acestora, folosindu-se astfel procedee adecvate prin care să se înlătore eșecul școlar.

Efectuarea orelor adăugătoare cu acești copii reprezintă și el un factor foarte important în înlăturarea eșecului școlar al acestora. Dacă în cursul orelor nu se reușește să se lucreze mai mult cu acești copii și nu se poate acorda o atenție sporită recuperării lor, atunci orele suplimentare devin un colac de salvare prin faptul că în afara orelor profesorul are la dispoziție mai mult timp pentru a se ocupa de acești copiii, nu mai este presat de timp și se poate opri mai mult la ceea ce nu a fost înțeles astfel încât materialul să fie recuperat corespunzător, calitativ și cantitativ. Mai jos propun măsuri de excludere a eșecului școlar la biologie și chimie.

Modalitățile de excludere a eșecului școlar orelor de biologie și chimie pot fi: Abordarea diferențiată a elevilor ce au insucces școlar; Planificarea propriului regim de învățatură și odihnă; Organizarea și realizarea învățării, expunerea cunoștințelor în situații de verificare cât orală, atât și scrisă; Deprinderea elevilor de a rezolva independent sarcinile didactice propuse; Introducerea unor elemente atractive la oră în vederea mobilizării, motivării, descărcării emoționale a elevului; Orarul zilei/săptămânii în funcție de particularitățile de vârstă, de mobilizarea intelectuală și atenție; Efectuarea orelor adăugătoare cu elevii ce prezintă insuccese la orele de biologie și chimie; Aprecierea verbală – notarea stimulativă a elevilor ce manifestă interes și aptitudini biologice și chimice; Antrenarea elevilor în cadrul activităților extrașcolare; Efectuarea temelor pentru acasă în ordine: rezolvarea sarcinilor de interes pentru elevi, apoi cele mai dificile și în final sarcinile ușoare din care rezultă încredere și satisfacție; Încurajarea elevilor de a solicita explicații suplimentare profesorului atunci când nu înțelege.

Concluzii

Eșecul școlar ne arată că întotdeauna mai este ceva ce trebuie făcut, unde mai trebuie lucrat și ce nu mai aduce rezultate dorite și trebuie schimbat. Situația care o avem la moment ne arată că metodele folosite cu mulți ani în urmă nu mai sunt eficiente și nu mai aduc rezultatele așteptate. Pentru schimbarea situației școlare și

stabilirea performanțelor sunt necesare adaptarea metodelor de predare la clasă și crearea proiectelor zilnice vizând pe posibilitățile și cunoștințele elevilor, crearea lecțiilor cât mai interesante și captivante pentru elevi utilizându-se în primul rând jocul didactic și tehnologiile informaționale dar și metode moderne centrate pe elev.

Recomandări

- Pentru elevii aflați în situații de eșec școlar se recomandă programe de recuperare individualizate și cunoașterea sferei de interes a elevilor;
- Aplicarea jocurilor didactice, folosirea TIC și a metodelor interactive, în procesul educațional ce contribuie la eficientizarea învățării;
- Trebuie găsite careva căi de creștere a încrederii elevilor în propria forță, de îmbunătățire a imaginii de sine și de stimulare spre învățare;
- Adaptarea metodelor de lucru conform stilului personal de învățare al elevilor.

Bibliografie

1. Cosminovici A., Iacob L, *Psihologie școlară*, Editura Collegium Polirom, București, 2005.
2. <https://citirerapidă.wordpress.com/>
3. Institutul de Științe ale Educației, *Curriculum școlar: proiectare, implementare și dezvoltare*. CEP USM, Chișinău, 2007.
4. Turcu Filimon, *Psihologie școlară*. Editura ASE, București, 2004.

ASPECTE ALE UTILIZĂRII PLATFORMELOR EDUCAȚIONALE ÎN ACTIVITATEA DIDACTICĂ

ȚÂNCULESCU Elena-Camelia

Liceul Teoretic „ION BORCEA”, Buhuși, Bacău, România

Rezumat. În vederea adaptării activității didactice la nevoile educaționale ale elevilor, utilizarea platformelor educaționale oferă multiple soluții. Doresc să prezint unele aspecte ale utilizării platformelor educaționale Edmodo, Classroom și e-Twinning rezultate din activitatea la clasă din perspectiva formării și dezvoltării competenței “a învăța să înveți”. Analizând implementarea platformelor educaționale am identificat unele situații în care acestea asigură formarea și dezvoltarea competenței de integrare și transfer a cunoștințelor și metodelor specifice biologiei în contexte noi, situații care pot fi regândite într-o variantă optimizată ce urmează a fi aplicată la alte generații de elevi.

Cuvinte-cheie: platformă educațională, competență-cheie, integrare, transfer, colaborare

Abstract. In order to adapt teaching to pupils' educational needs, the use of educational platforms offers multiple solutions. I would like to present some aspects of using educational platforms: Edmodo, Classirom and e-Twinning. This aspects results from class activity in terms of training and developing the competence “learn to learn”. By analyzing the implementation of educational platforms, I have identified some situations in which they provide training and development of competence for integrating and transferring knowledge and methods specific to biology in new contexts, which can be rethought into an optimized version to be applied to other generations of pupils.

Keywords: educational platform, key-competence, integration, transfer, collaboration

Delimitarea conceptuală a termenilor

Platforma este infrastructura unitară a unui calculator, specifică unei configurații aparte, ce determină tipurile de programe care pot rula un program sau un grup de programe folosit de programatori pentru dezvoltarea rapidă de aplicații web [1, p. 222].

Aplicația este un program sau un complex de programe destinat unei utilizări specifice(elaborări de texte, gestionare de baze de date etc). Aplicația în timp real este un software care presupune prelucrarea imediată a datelor, timp scurt de răspuns, interacțiune frecventă utilizator-sistem de calcul, fiabilitate în

funcționare, securitate a informației. Aplicația open-source este un software al cărui cod este disponibil pentru vizualizare și modificare liberă [1, p. 1].

Portalul este un site web care oferă o multitudine de servicii și informații (e-mail, forum, motor de căutare, știri etc.) [1, p. 225].

Platforma e-learning este un set integrat de servicii interactive online, care oferă profesorilor, elevilor, părinților și altor persoane implicate în educație informații, instrumente și resurse pentru a spijini și a spori învățarea și managementul educațional [2].

Aspecte teoretice privind platformele educaționale

E-learning nu înseamnă „Informatică” ca și disciplină de studiu, ci este mai degrabă un mod de lucru orientat spre utilizarea tehnologiei de către profesori la clasă în activitățile de predare/evaluare, salvând timp și energie.

Platforma educațională Edmodo a fost creată în 2008 de către Nicolas Borg and Jeff O'Hara [2], este gratuită, configurată în limba engleză și permite comunicarea conținuturilor, distribuirea de chestionare, sarcini de lucru, gestionarea comunicării cu elevii, colegii profesori și părinții.

Google Classroom este o platformă web gratuită, cu o interfață disponibilă și în limba română, care integrează celelalte servicii G Suite pentru educație, precum: Google Docs, Google Slides, Google Sheets, Google Forms, Google Sites, Google Drive și Google Calendar [3].

eTwinning este o platformă susținută de Comisia Europeană în care cadrele didactice pot proiecta și desfășura proiecte educaționale în parteneriat, între mai multe clase din școli europene. Pot fi proiecte pe discipline de studiu sau transdisciplinare [4].

Aspecte practice ale utilizării unor platforme educaționale

Din perspectiva formării competenței de “a învăța să înveți”, disponibilitatea de a organiza propria învățare, atât individual, cât și în grup este esențială. Aceasta include abilitatea de a gestiona eficient timpul, de a rezolva probleme, de a achiziționa, de a prelucra, de a evalua, de a asimila și de a aplica noile cunoștințe și deprinderi într-o varietate de contexte. Competența „a învăța să înveți” necesită formarea unor **deprinderi** – împărtășirea achizițiilor învățării; evaluarea propriei munci, solicitarea de informații, precum și de **abilități** – folosirea tehnicii de învățare structurată pe un sistem de raționamente logice și bazată pe observație și experiment [5].

Platformele de e-learning permit două moduri de învățare: **sincronă**, în care profesorul controlează lecția în întregime, creând, coordonând, adaptând și monitorizând mediul educational și **asincronă**, ceea ce implică studiu în ritmul personal al cursanților, proiecte de colaborare și învățare la distanță.

Criteriile necesare în alegerea unei platforme trebuie să aibă în vedere: siguranța, accesibilitatea, funcțiile posibile, aspectul colaborativ și rezultatele.

Activitatea didactică și extracurriculară desfășurată atât cu elevi ai claselor gimnaziale, cât și ai nivelului liceal au determinat identificarea acelor platforme care să eficientizeze cât mai mult învățarea ca mod de viață, nu ca scop în sine. În ordinea explorării și implementării celor trei platforme am identificat câteva puncte forte prin prisma criteriilor enunțate mai sus.

Edmodo este ideală pentru elevii de liceu în special pentru evaluare, autoevaluare, lucru diferențiat. Platforma oferă profesorului o paletă diversă de tipuri de itemi pentru elaborarea cerințelor. În urma rezolvării testului în intervalul de timp, stabilit prin aplicație de profesor, elevii primesc nota imediat și de asemenea au opțiunea de a vizualiza itemii la care au răspuns incorect cu varianta corectă (Fig. 1).

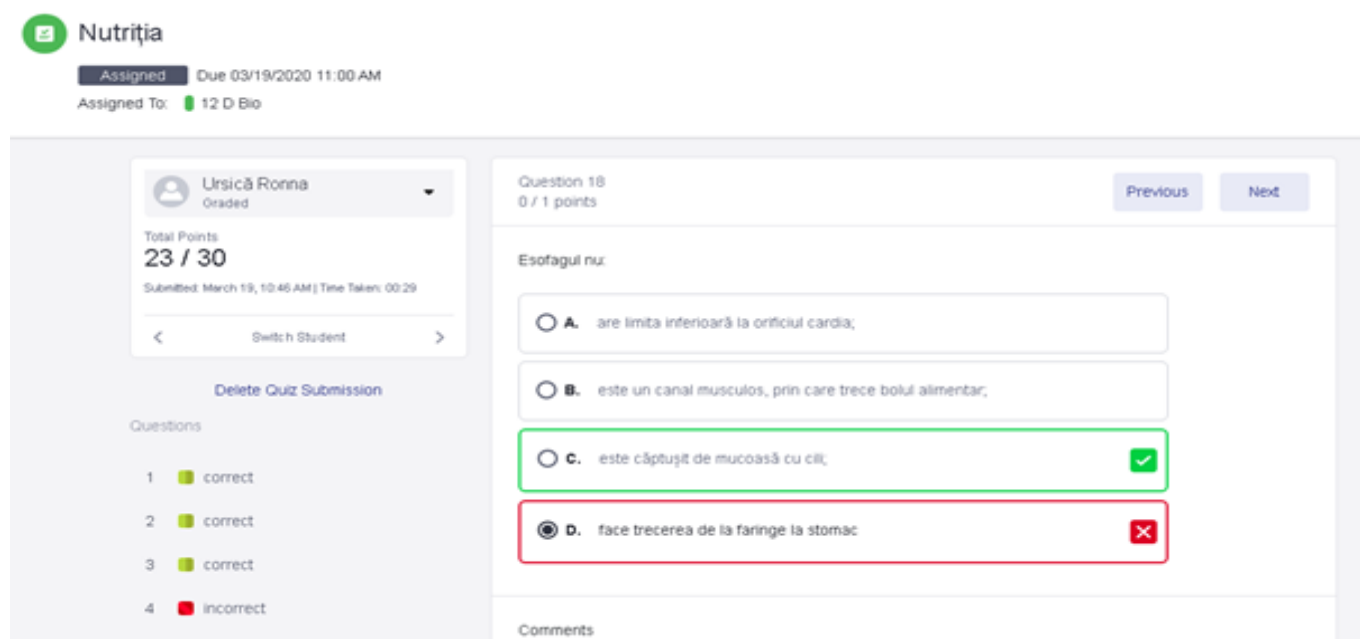


Fig. 1. Vizualizarea răspunsurilor

În plus, profesorul poate vizualiza data, în cât timp a rezolvat fiecare elev testul și punctajul obținut. Se poate programa intervalul de timp alocat unui test, astfel că elevii nu-l mai pot vizualiza sau rezolva. Bineînțeles că profesorul poate utiliza această opțiune pentru a stimula punctualitatea, antrenamentul lucrului

contratimp. Testele și materialele furnizate elevilor sunt stocate în secțiunea Library.

Un alt avantaj al acestei platforme este chatul privat. Aici elevii pot comunica cu profesorul sau între ei pentru a rezolva diferite sarcini de lucru (Fig. 2).

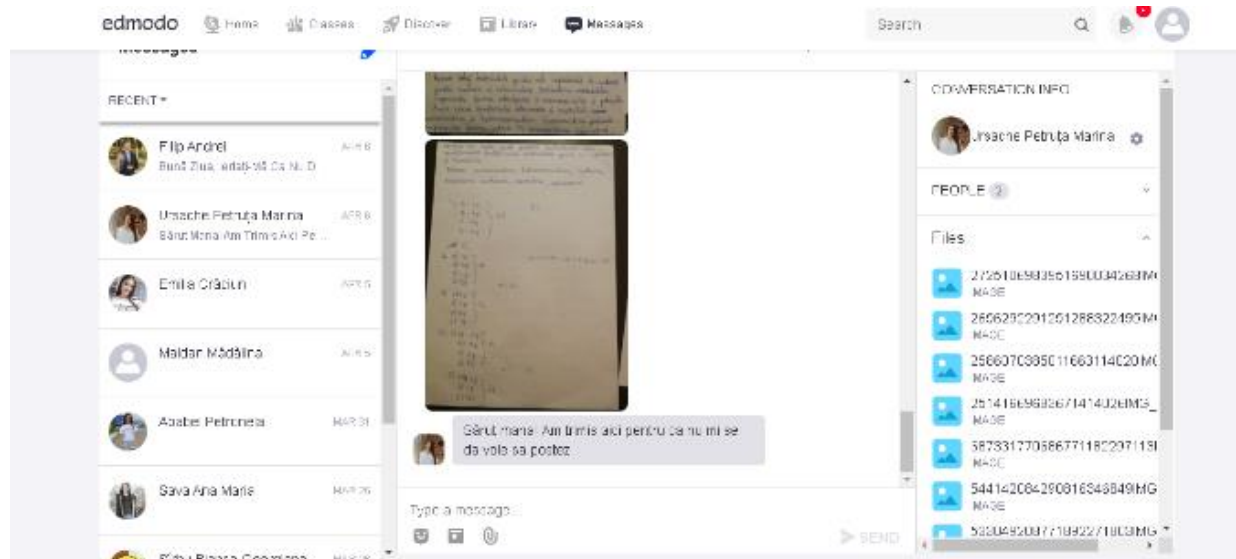


Fig. 2. Chat privat

Nu în ultimul rând, Edmodo deschide posibilitatea lucrului diferențiat prin realizarea unor small groups. Astfel, elevii cu dificultăți sau în cazul acesta, elevii care au optat pentru biologie vegetală și animală să beneficieze de sprijinul profesorului, materiale, teste independent de restul clasei (Fig. 3).

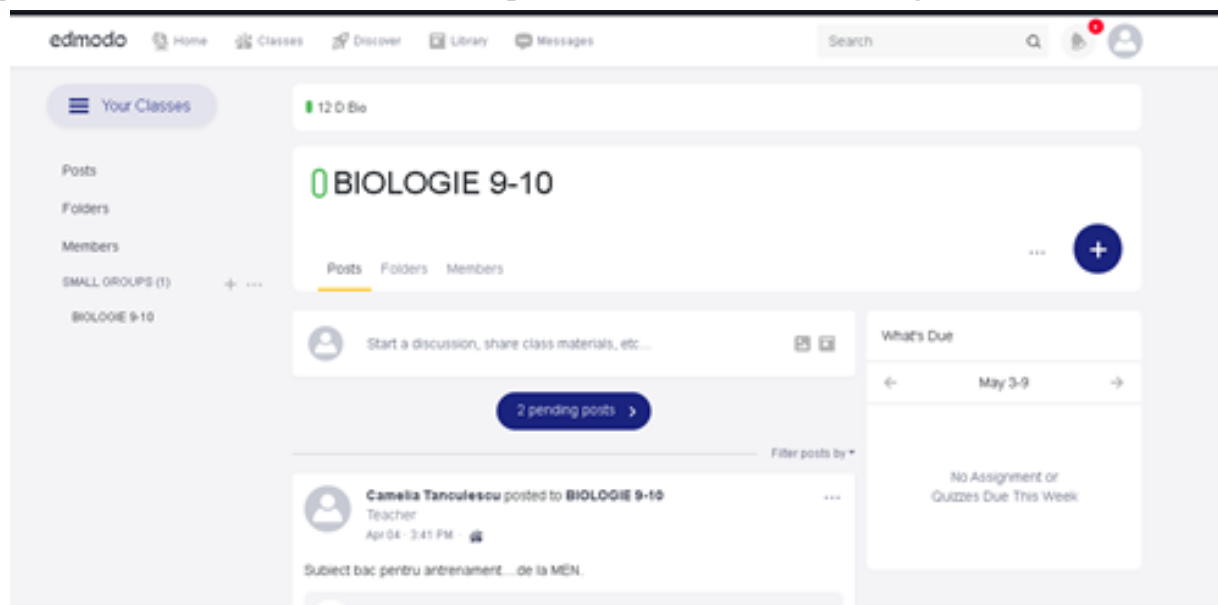


Fig. 3. Small group

Classroom oferă profesorilor posibilitatea de a organiza structura cursurilor și a temelor, dar și de a facilita comunicarea cu elevii atât în timpul orelor de clasă, cât și în afara acestora. Comunicarea la cursuri devine mai eficientă și în afara clasei, profesorii și elevii pot posta anunțuri și întrebări, iar totul se realizează în timp real. Au posibilitatea să vadă cine și-a terminat tema și pot oferi feedback direct fiecărui elev, înainte să ajungă în sala de clasă (Fig. 4).

Se pot integra proiecte fie prin crearea unei clase în care pot fi invitați elevii, fie în fiecare clasă se pot organiza grupe, fiind foarte ușor să lucrezi pe grupe sau diferențiat, cu elevi din aceeași clasă sau de la clase diferite (Fig. 5).

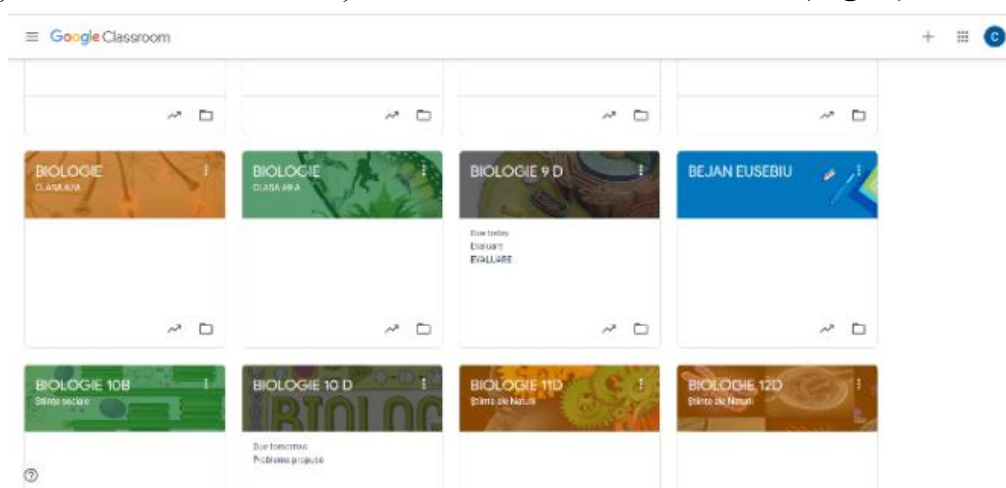


Fig. 4. Crearea claselor

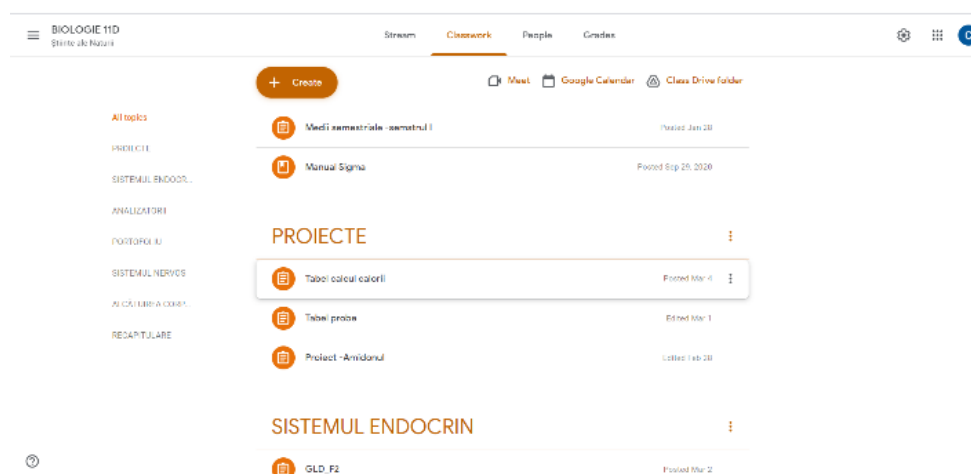


Fig. 5. Organizarea activităților clasei

eTwinning este foarte ofertantă din punct de vedere colaborativ, minunată pentru proiecte și colaborări cu profesori și elevi pe teme dintre cele mai diverse. Este necesară crearea conturilor pentru elevi de către profesori, iar materialele nu pot fi încărcate decât de către profesor, elevii având posibilitatea de a interacționa

prin materialele realizate și diversitatea de aplicații ce pot fi integrate în proiecte (Fig. 6).

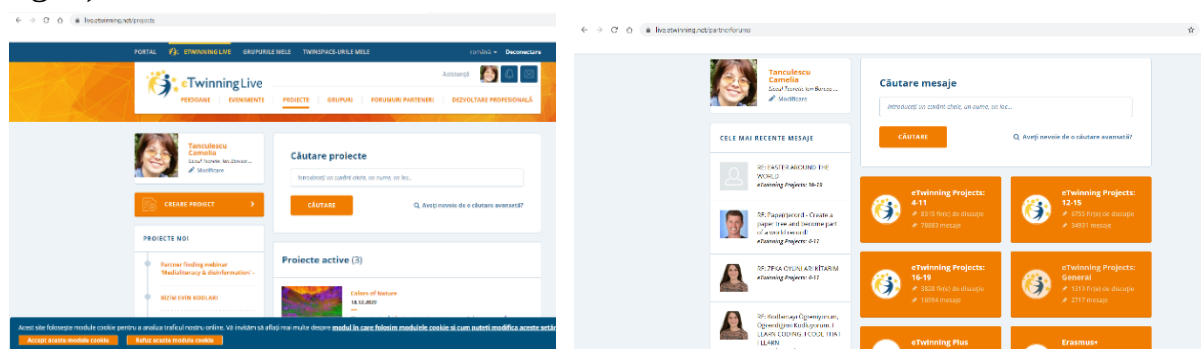


Fig. 6. Accesarea proiectelor

Concluzii

Utilizarea platformelor eLearning este o oportunitate oferită celor care doresc să învețe și să colaboreze. Este indicată o îmbinare între metodele clasice de învățare și evaluare și a celor eLearning pentru a obține performanțe în ceea ce privește dezvoltarea competențelor elevilor.

Adaptarea la societatea mereu în schimbare depinde de formarea conștientă a competențelor-cheie. Biologia este un domeniu complex cu multiple conexiuni din alte științe asigurând prin conținuturile curriculare cunoștințe, deprinderi, aptitudini și valori autentice. Devine astfel, necesară cercetarea modalității în care utilizarea platformelor educaționale asigură formarea și dezvoltarea competenței de integrare și transfer a cunoștințelor și metodelor specifice biologiei în contexte noi de viață.

Bibliografie

1. DĂNILĂ, E., DĂNILĂ, A. *Dicționar ilustrat de cuvinte și sensuri recente în limba română*. București: Editura Litera. 2011. 320 p.
2. FLOROIU, D. *Avantajele și dezavantajele utilizării platformelor eLearning pentru activitatea de învățare și evaluare*. Revista Educației / ISSN: 1582-909X [cit: 22.03.2019]. Disponibil: <https://edict.ro/avantajele-si-dezavantajele-utilizarii-platformelor-elearning-pentru-activitatea-de-invatare-si-evaluare/>
3. POP, F. *20 de motive pentru care să folosești aplicația Google Classroom*. [cit: 15.03.2017]. Disponibil: <https://www.eduapps.ro/blog/20-de-motive-pentru-care-sa-folosesti-aplicatia-google-classroom/>
4. ISTRATE, O., ȘTEFANESCU, D. *Aplicații, instrumente și platforme educaționale* [cit: 18.02.2021]. Disponibil: <https://digitaledu.ro/platforme-educationale/>
<http://www.ise.ro/wp-content/uploads/2015/04/Competente-cheie-europene.pdf>

Tinere talente

**(Compartiment destinat publicării rezultatelor obținute de către
elevi în cadrul proiectelor de cercetare realizate)**

STUDIAREA POTENȚIALULUI ENERGETIC AL PILE DE COMBUSTIE MICROBIANĂ ÎN DIFERITE CONDIȚII

BALABAN Constantin, elev¹

Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana ^{1,2}

IPLTR „Aristotel”, or. Chișinău^{1,2}

Universitatea de Stat din Tiraspol, catedra Biologie animală²

Introducere și actualitatea proiectului

Solul humus conține bacterii ce pot genera energie electrică când sunt plasați într-un mecanism, numit pilă de combustie microbiană (sau MFC – *microbial fuel cell*). Bacteriile, precum *Shewanella oneidensis*, stau la baza mecanismului. MFC este constituit din 2 electrozi și un spațiu ce separă acești electrozi (numit membrană). Pentru ca MFC să funcționeze, electricitatea sub formă de electroni liberi trebuie să treacă dintr-un electrod și să-l părăsească pe celălalt. În MFC, un electrod (anodul) este acoperit cu sol umed. Pe suprafața acestuia, bacteriile se multiplică, și se alipesc de anod, formând colonii (această alipire se numește biofilm). Aceste colonii descompun substanțele organice din sol. Deoarece procesul de descompunere are loc într-un mediu anaerob, în urma consumării acestor substanțe nu se produce dioxid de carbon și apă, ci ioni de hidrogen și electroni, conform ecuației ce urmează: $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 24H^+ + 24e^-$, electronii eliberați în urma acestui proces sunt transportați spre anod (fig. 1).

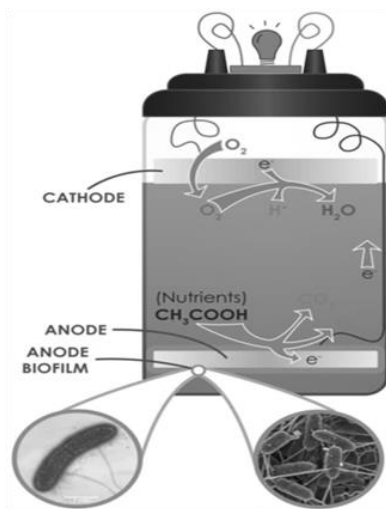


Fig. 1. MFC pe bază de sol, © MFCGuy2010, 2010

În același timp, catodul, este plasat deasupra solului, intrând astfel în contact cu aerul. Electronii de la anod se ridică în sus printr-un fir până la catod și reacționează cu oxigenul din aer. Oxigenul acceptă electronii, ajungând până la O^{2-} , și astfel intră în reacție cu 2 protoni H^+ veniți de la anod prin sol. Se formează H_2O . Pasajul electronilor de la anod la catod generează bioelectricitatea. Astfel, cu cât mai multe bacterii sunt în sol, cu atât mai multă energie va produce MFC.

Am decis să abordez acest subiect, deoarece MFC este o tehnologie promițătoare de obținere a energiei electrice ecologice, care din păcate nu primește destulă atenție și respectiv, nu se dezvoltă eficient. În această lucrare am încercat să ameliores sistemul de producere al energiei electrice elaborat anterior prin modificarea electrozilor și prin adaosuri de zahăr și sare. Informația poate fi aplicată la:

- Producerea energiei electrice: MFC are un randament de conversie al energiei chimice de peste 50% (Yue & Lowther, 1986), evitând emisia gazelor de seră și funcționând în niște condiții blânde și ușor accesibile: 20 - 40 °C, pH mediului neutru (Bullen RA, Arnot TC, 2006). La moment, MFC pe baza de apă contaminată se folosește pentru iluminarea zonelor îndepărtate, deseori a unor mici insule fără acces la energie electrică permanentă (Eos magazine, 2008).

Scopul: Elaborarea pilei de combustie microbiană și studierea productivității în diferite condiții.

Obiectul de cercetare: Microorganisme din sol, metabolismul acestora prin pila de combustie microbiană

Obiectivele cercetări:

- Compararea celor 2 tipuri de electrozi elaborați, luând în evidență voltajul produs de fiecare electrod, curba de polarizare a anodului și curba densității puterii;
- Folosirea adaosurilor de sare de bucătărie și zahăr, cu scopul de a ameliora producerea de bioelectricitate și compararea rezultatelor cu grupa martor.

Materialul utilizat în cercetare

Sol humus luat de la adâncimea de 1 m, 500 ml apă distilată, 2 vase cu capac, mănuși de unică folosință, cărbune activat (praf), 30x30 cm de plasă de oțel inoxidabil cu mesh 60 (0.25 mm), clei epoxidic dicomponentic, 4 fire electrice, 1 multimetru digital, 1 condensator, rezistor 1 kOhm, 1 LED, 25 g zahăr, 25 g sare de bucătărie.

Metodele utilizate în cercetare și elaborarea produsului

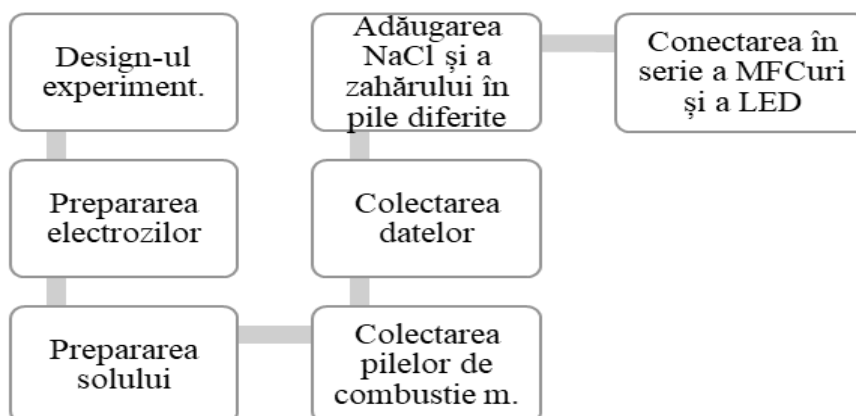


Fig. 2. Șablonul experimentului

Activitățile planificate și realizate în cadrul proiectului

1. Colectăm 400 g sol humus din grădină, adăugăm 250 ml apă în fiecare vas;
2. Decupăm din plasa de oțel inoxidabil 4 cercuri, raza cărora coincide cu raza vasului 1 și 2, respectiv. De fiecare electrod fixăm un fir electric. 2 cerculețe le lăsăm într-o parte (ele sunt electrozii MFC 1). Pe celelalte două plasăm clei epoxidic și cărbune activat (CA). Folosind aparatul de presare, punem electrodul în el și îi acoperim din nou cu CA. Peste 2-3 ore scoatem electrozii MFC 2. Cu cât mai mult CA se va fixa, cu atât mai mică va fi rezistența internă;
3. La fundul fiecărui vas plasăm un strat de 1 cm de sol preparat. Plasăm anodul și ne asigurăm că firul electric iese din vas, fiind alipit de perete. Presăm anodul, asigurându-ne astfel că în solul dedesubt nu sunt bule de aer;
4. Deasupra anodului plasăm un strat de 4 cm de sol preparat. Pe deasupra suprafeței netezite plasăm catodul și îl presăm. Ne asigurăm că deasupra catodului nu este sol sau lichid. Plasăm catodul astfel, încât distanța de la firul lui și firul anodului să fie minimală (1-2 cm). Peste 10 minute scurgem tot lichidul în exces;
5. Firul anodului se unește în serie cu un rezistor, ai cărui rezistență e mai mare ca rezistența internă, un condensator și cu celălalt fir;
6. Plasăm ambele MFC într-un spațiu la t° normală a camerei. Vasele nu se mai mișcă pe parcursul experimentului;
7. Folosind multimetrul digital, colectăm datele de la MFC 1 (cu electrozi din oțel inoxidabil) și MFC 2 (cu electrozi din CA) în fiecare zi la o oră anumită.

Facem încă o pilă – MFC 3, identic cu MFC 2 după electrozii din CA făcuți. În MFC 2 se amestecă solul cu zahăr, iar în MFC 3 – cu sare NaCl. Datele colectate în punctul 7 de la MFC 2 vor fi folosite ca grupa martor.



A



B

Fig. 3. A și B unirea în serie a două pile de combustie microbiană

Rezultatele obținute

Electrodul din CA poate fi exploatat doar cu un binder (=substanță ce leagă CA de placa de oțel inoxidabil). Placa de oțel inoxidabil este folosită ca colector, deoarece CA are o conductibilitate electrică mică. Vom compara electrozii din plasă de oțel inoxidabil fără binder (MFC1) și cei din CA cu clei epoxidic dicomponentic ca binder, unde rolul de colector în joacă plasa de oțel inoxidabil (MFC2). Rezistența externă e $R_{ext} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_{ext} > R_{int}$.

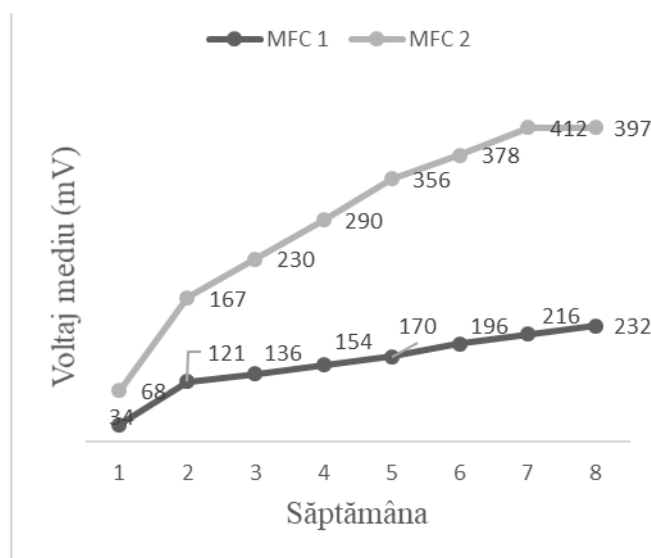


Fig. 4. Voltajul produs de MFC în dependență de electrod

Figura 4 arată evoluția tensiunii când se plasează la fiecare MFC rezistorul dat. După cum se observă, voltajul mediu al MFC 2 în săptămâna a 7-a ajunge la peste 400 mV. Aceeași tendință de creștere se observă și în cazul MFC 1.

Pentru a obține o imagine mai clară de funcționare a pilei, vom calcula densitatea de putere (fig. 6), $P_d = UI$ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$), unde U – tensiunea în punct (V), I – densitatea de curent (A / m^2) și vom arăta curba de polarizare a pilelor (fig. 5).

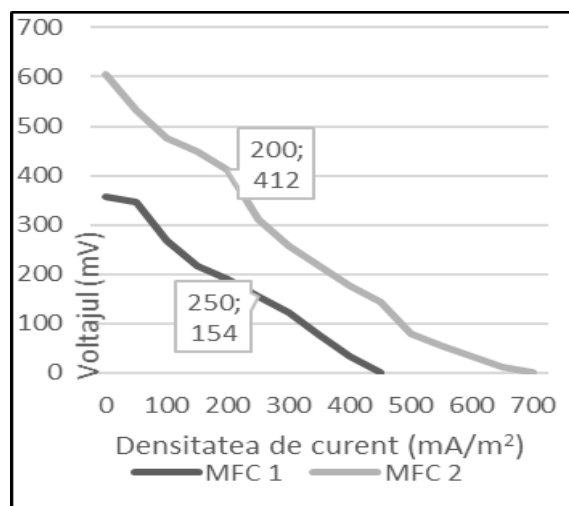


Fig. 5. Curba de polarizare

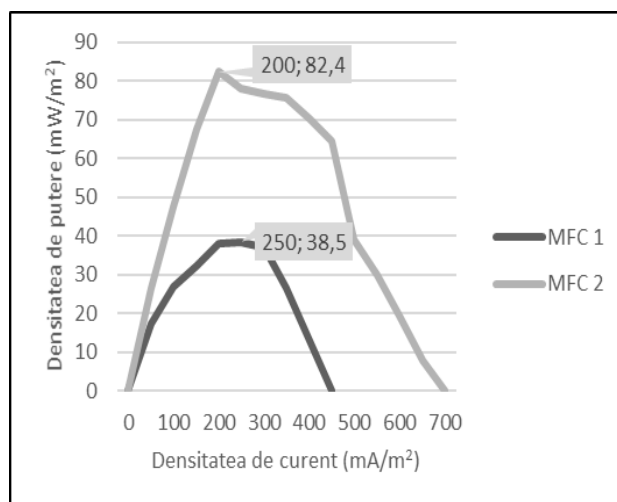


Fig. 6. Curba densității puterii

Tabelul 1: Analiza comparativă a densității de putere maximă la MFC 1 și MFC 2

MFC	Anod	Catod	Bacterii	Aria camerei anodului (m^2)	Densitatea de putere maximă (mW/m^2)	Densitatea de curent (mA/m^2)
1	Oțel inoxidabil	Oțel inoxidabil	Shewanalla	0.0079	39	250
2	CA	CA	Shewanalla	0.0113	82	200

Am determinat că CA bine presat are o densitate de putere maximă mai mare comparativ cu plasa de oțel inoxidabil. Aceasta se datorează proprietăților carbonului: stabilitate electrochimică puternică, o structură poroasă ce favorizează dezvoltarea coloniilor de bacterii în porii săi. Realizând punctul 8 din *Activități*, am obținut fig. 7.

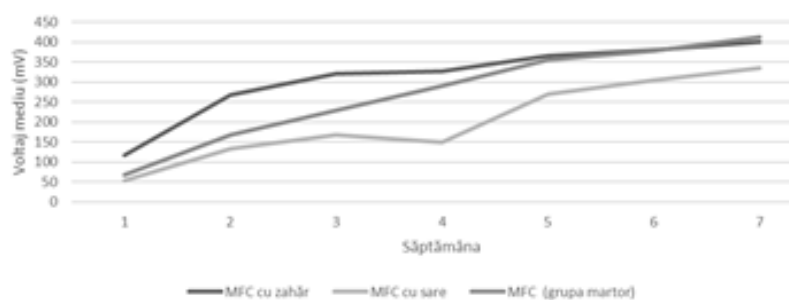


Fig.7. Voltajul produs de MFC cu diferiți adaos

MFC cu adaos de zahăr a adus cel mai mare impact în primele săptămâni (Tabelul 2). Rezultatul era așteptat – deși bacteriile *Shewanella* sunt organisme facultativ-anaerobe, ele nu pot crește pe glucoză, precum *E. Coli*, însă ele au abilitatea de a folosi N-acetil-glucozamina (un derivat al monozaharidelor) ca substrat de creștere în prezența acceptorilor de electroni externi (Takuya Kasai, 2018), adică, anodul nostru. NaCl a arătat un rezultat rău, ce era neașteptat. Laxmipriya et al., (2018) consideră că adiția NaCl a servit la sporirea conductivității atât a anodului, cât și a catodului, rezultând în creșterea voltajului. Yongqing Liu et al. (2005) demonstrează că bacteriile *Shewanella* au o creștere optimală la adăugarea între 0.1 și 0.3 M (5.8-17.5 g/l) de NaCl, iar de la 0.5 M (29.3 g/l) se reduce viteza de creștere a coloniilor de bacterii. În teorie, scăderea voltajului a fost posibilă deoarece a fost adăugată o cantitate de NaCl în exces – 25 g/500 ml sau 0.85 M, ce a afectat bacteriile, cărora conform Yongqing L. et al. (2005) li s-au reprimat circa 47 din 49 de gene ce răspund de motilitatea celulei, și metabolismul cărora a scăzut dramatic din cauza necesității de extrudare a Na^+ în schimb cu K^+ , acesta fiind un răspuns primar al bacteriei.

Perspective

În cercetări ulterioare pe tema MFC s-ar putea folosi îngrășăminte naturale, pe lângă adaosurile indicate în această cercetare, pentru a compara respectiv influența acestora asupra productivității bacteriene.

Tabelul 2. Dinamica creșterii MFC cu zahăr și cu NaCl față de MFC martor.

Săptămâna	Cu zahăr, %	Cu NaCl, %
1	+70.58	-20.5
2	+60.46	-19.8
3	+39.5	-27.4
4	+12.7	-48.3
5	+2.5	-24.2
6	+0.5	-19.6
7	-2.9	-18.7

Când unim cele 2 MFC în serie, odată la cca 25 sec, licărește LED-ul anexat, ceea ce demonstrează experimental că se formează electricitate (fig. 3 a, b).

Aspectul inovativ după posibilitate

Propunere de utilizare a pilelor de combustie microbiană:

Majoritatea aparatelor electrice nu pot fi alimentate direct cu un MFC, deoarece din cauza insuficienței tensiunii electrice, acestea se pot deteriora.

Se propune exploatarea MFC-urilor conform fig. 8 și fig. 9.

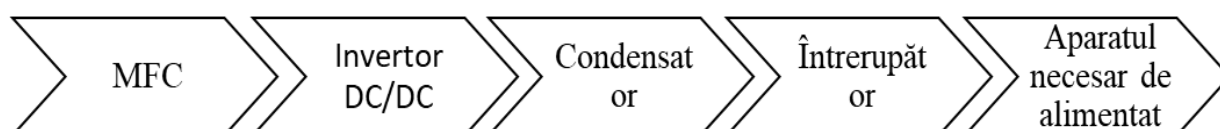


Fig. 8. Procesul de exploatare

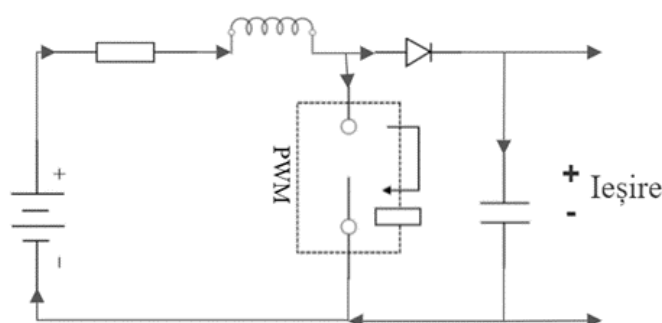


Fig. 9. Exemplu de schemă pentru exploatarea pilei

Concluzii

S-a stabilit că CA are un efect pozitiv asupra productivității MFC, fiind mai eficient ca cel doar din oțel inoxidabil. Performanța catalitică a electrozilor din CA încă nu satisface nevoia marketului de MFC pe o scară largă, de aceea e foarte preferabil să găsim noi metode pentru a îmbunătăți performanța catalitică a lor. Tipul adaosului în solul pentru MFC de asemenea, are un rol important în funcționarea eficientă a sistemului. Pe lângă tip, de asemenea este important și cantitatea substanțelor adăugate. S-a stabilit că dacă adăugăm 0.12 M de zahăr, performanța unui MFC crește în medie cu 37.15% în primele 5 săptămâni, atât timp cât există destul combustibil, iar performanța unui MFC scade în medie cu 28.04% la adăugarea NaCl în exces.

Bibliografie

- 1) Abdallah Khellaf. 2019. *Advances in Renewable Hydrogen and Other Sustainable Energy Carriers*
- 2) Bonyoung Koo, Heunggu Kang, Taehui Nam. 2016. *Performance Enhancement of a Microbial Fuel Cell by Physico-chemical Treatments of Activated-Carbon Catalyst of an Air Cathode*
- 3) Edith Martin. 2011. *Étude de la performance de piles à combustible microbiennes et l'effet des matériaux d'électrodes*

PILA DE COMBUSTIE MICROBIANĂ – O SOLUȚIE ECOLOGICĂ A PRODUCERII ENERGIEI ELECTRICE

BALABAN Constantin ¹, COȘCODAN Diana ²

IPLTR „Aristotel”^{1,2}

Universitatea de Stat din Tiraspol, catedra Biologie animală²

Resursele naturale prin arderea cărora se formează o cantitate mare de energie electrică devin din ce în ce mai puține la număr. Astfel savanții și-au îndreptat atenția spre alte surse de energie - regenerabile și ecologice, precum este pila microbiană de combustie (MFC).

Humusul are o mulțime de bacterii ce pot genera energie electrică când sunt plasați în MFC. Deoarece așa fel de bacterii se găsesc aproape pe tot globul pământesc, MFC pot produce energie electrică curată, regenerabilă aproape pe toată suprafața pământului. Spre deosebire de o baterie simplă ce stochează energie electrică, MFC produce electricitate prin convertirea chimică a combustibilului fără întrerupere, atâta timp, cât avem combustibilul prezent. Metabolismul bacteriilor, precum speciile din genul *Shewanella*, fiind numite și *bacterii electrogenice*, care pot fi găsite aproape în orice sol de pe Terra, și speciile din genul *Geobacter*, ce preferă să locuiască în adâncul pământului sau chiar și ocean, unde nu este prezent deloc oxigenul, stă la baza mecanismului MFC. Bacteriile din grupa *Geobacter* se întâlnesc foarte des în mlaștini, și pot fi detectate după mirosul de sulf, care se produce în lipsa de oxigen [5].

În cadrul proiectului școlar s-a elaborat o pilă de combustie microbiană după schemele preluate din literatura de specialitate. Pentru a spori productivitatea bacteriilor, s-a studiat impactul adăugării unor substanțe în sol - sarea de bucătărie și zahărul. Astfel, au fost studiate trei mostre de sol – cu NaCl, zahăr și proba martor.

S-a constatat că pila cu zahăr a adus cel mai mare impact în primele săptămâni, dar mai târziu a cedat pozițiile. Sarea a arătat un rezultat rău, ce era neașteptat, luând în considerare lucrările altor cercetători în care sarea de bucătărie doar îmbunătățea voltajul. Probabil a fost adăugată o cantitate de sare în exces, ce a afectat procentajul de sol umed, la fel ca și bacteriile și abilitatea lor de a genera energie electrică. Astfel, sunt necesare mai multe cercetări referitoare la masa acestor substanțe pentru o eficiență maximă, sau chiar și la combinarea a astfel de substanțe. Presupunem, că în prezența îngrășămintelor minerale voltajul produs de MFC va fi și mai mare. Acest subiect va fi studiat de noi ulterior.

INFLUENȚA LUMINOZITĂȚII DISPLAY-ULUI ASUPRA VEDERII

BĂLĂNESCU Mihaela, GHEMU Gheorghe, LAZARI Nicoleta,
LÎȘÎI Vlad

Profesor coordonator: STRATAN-LUPU Irina
Liceul Teoretic „Mihail Sadoveanu”, or. Călărași

Introducere

În era digitală este inevitabilă utilizarea gadgeturilor, tehnologiile fiind integrate în majoritatea domeniilor de activitate. De asemenea, numărul persoanelor ce folosesc aceste dispozitive este din ce în ce mai mare, incluzând persoane de diferite vârste.

Cercetările cu privire la efectele ecranelor asupra vederii sunt încă la început și vor necesita timp îndelungat pentru a obține rezultate concludente. E cert, însă, faptul că activitatea pe gadgeturi este obositoare pentru ochi.

Luminozitatea este unul dintre factorii declanșatori ai oboselii oculare. Efectul luminozității asupra vederii este conturat de:

- luminozitatea display-ului;
- luminozitatea culorii din informația digitală;
- luminozitatea externă (iluminatul încăperii de la surse naturale sau artificiale).

Luminozitatea culorii din informația digitală prezintă un interes sporit, dat fiind faptul că de cele mai multe ori se atrage atenția asupra luminozității eminate de ecrane și iluminatului din încăperea și nu se ține cont de luminozitatea conținutului afișat. Astfel nu sunt cunoscute reguli de utilizare corectă a gadgeturilor în vederea evitării oboselii oculare.

Prin proiect ne propunem:

- ✓ să determinăm luminozitatea în funcție de culoarea display-ului și luminozitatea înraport cu distanța de la sursă;
- ✓ să explicăm efectele luminozității asupra fiziologiei ochiului;
- ✓ să inducem ideea importanței utilizării corecte a conținutului informației digitale înraport cu normele de protecție a vederii.

Scopul: stabilirea efectelor informației digitale asupra vederii.

Obiectul de cercetare: luminozitatea în dependență de spectru de culori și distanța față de sursă (display)

Obiective de cercetare: determinarea, utilizând aplicația Pocket Lab, corelației dintre luminozitatea display-ului și culoarea afișată.

Materialul utilizat în cercetare: informație digitală video cu o gamă diferită de culori și variații ale acestora.

Metoda/metodele-utilizate/utilizate în cercetare și elaborarea produsului: observarea, analiza, compararea, deducția.

Mijloc de cercetare: Pocket Lab este un senzor wireless (fără fir) pentru explorarea fenomenelor naturii și efectuarea experimentelor științifice.

Se conectează printr-un singur buton la un telefon sau tabletă (cu aplicația gratuită Pocket Lab /Velocity Lab C) se transmite instantaneu date care pot fi văzute și înregistrate.

Activitățile planificate și realizate în cadrul proiectului/Rezultate obținute

✓ Studiul luminozității diferitor culori, utilizând Pocket Lab (a fost analizată luminozitatea display-ului pentru diferite nuanțe de culori, precum și luminozitatea aceleași nuanțe de culori pentru diferite distanțe de la ecran).

Rezultat obținut:

- Culorile au diferită luminozitate;
- Culorile deschise au o luminozitate mai mare decât cele închise. Culoarea cea mai luminoasă este culoarea albă, iar cea mai puțin luminoasă, culoarea neagră. Culorile de la marginea spectrului vizual (albastru, violet) au o strălucire mai mică decât cele de la mijloc (galben):

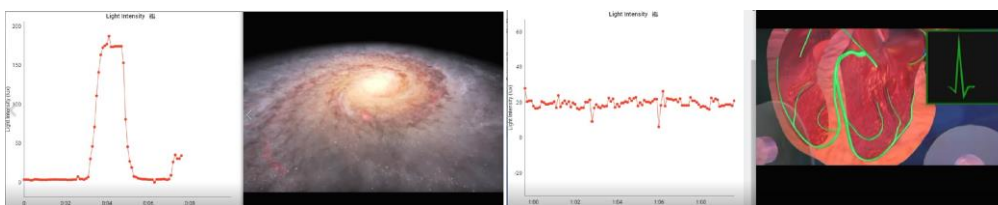
<https://drive.google.com/file/d/10GgN86nqwgIzQEVUqnnGaCOx3xQmdfL/view?usp=sharing>

- Luminozitatea aceleași culori de la sursa de lumină (display) este diferită. Luminozitatea scade la mărirea distanței de la display.

✓ Studiul variației luminozității în diferite secvențe video de la diferită distanță (a fost analizată variația luminozității în două secvențe video: dinamică, cu variații episodice bruște a culorilor și mai puțin dinamică, cu treceri episodice lente).

Rezultat obținut:

- Variația diferită a amplitudinii luminozității în cele două secvențe video. Se atestă în secvența dinamică variații bruște ale amplitudinii luminozității, în secvența mai puțin dinamică – variații ale amplitudinii cu valori mai scăzute;



https://drive.google.com/file/d/1_8qkiy6lhj6nOVADrw5UjxImYIDdHssr/view?usp=sharing

○ Valori mai scăzute ale amplitudinii luminozității se constată în ambele secvențe la mărirea distanței de la display.



<https://drive.google.com/file/d/1lCW0ZmqNVCsLrAYwG-kEqvAlph3LeCAA/view?usp=sharing>

Concluzii:

✓ Schimbările frecvente de luminozitate determină un flux luminos diferit. Pupila reglează cantitatea de lumină care pătrunde în globul ocular ceea ce determină contracția sau relaxarea sfincterului muscular neted al irisului, procese ce conduc la apariția iritației și oboselii oculare;

✓ Variația luminozității este în strânsă legătură și cu distanța până la display. Cristalinul, responsabil de acomodarea vizuală, presupune suprasolicitarea mușchiului ciliar, în cazul în care este schimbată distanța dintre sursă și ochi pe parcursul activității. Solicitarea excesivă a mușchiului ciliar determină oboseala oculară.

Pentru protecția vederii este important modalitatea în care e vizualizată informația digitală.

Aspectul inovativ

Utilizarea echipamentului digital în studierea influenței luminozității display-ului asupra vederii

Bibliografie

1. <https://www.thepocketlab.com/educators/article/pocketlab-windows-10>
2. <https://www.lentiamo.ro/blog/suprasolicitarea-digitala-a-ochilor.html>
3. <https://uvelep.pro-ms.ru/wyzon/hykev.php>
4. <https://www.benq.eu/ro-ro/knowledge-center/knowledge/the-best-lamp-for-your-monitor-to-relieve-eye-strain.html>
5. <https://smartmedic.ro/ecranele-digitale-si-efectele-asupra-sanatatii-ochilor>

INFLUENȚA PRODUSELOR ALIMENTARE ASUPRA CAPACITĂȚILOR FIZIOLOGICE ȘI REPRODUCTIVE LA ȘOBOLANI

BEREJANSCHI Olga, elevă

Profesor coordonator: GORINCIOI Adrian

Liceul Teoretic „George Călinescu”, municipiul Chișinău

Introducere

Alimentația corectă a devenit unul dintre cele mai importante subiecte de care este preocupată omenirea la momentul actual. Tot mai multe produse alimentare au în componența lor substanțe dăunătoare ce duc la perturbarea metabolismului și dereglarea funcționării normale a organismului. Din cauza faptului că marea majoritate a populației nu ține cont de un regim alimentar regulat și sănătos, crește numărul persoanelor ce utilizează produse semifabricate și fast-food-uri, care în consecință afectează dezvoltarea propriu-zisă a organismului.

Sunt cunoscute o diversitate de ipoteze ce reflectă ideea că alimentația corectă are un rol primordial în împiedicarea apariției diferitelor boli precum diabetul, malnutriția, osteoporoza, insuficiență hepatică, probleme cardiace etc. Însuși alimentația corectă prezintă corelația între alegerea corectă a produselor alimentare și respectarea normelor cantitative precum și calitative. În acest context, a fost propusă realizarea unui experiment, pentru a ilustra influența alimentației incorecte asupra organismului.

Pentru realizarea experimentului în cauză, au fost utilizate două perechi de șobolani și descendenții lor din mai multe generații. Ulterior, una dintre aceste perechi a consumat alimente sănătoase, pe când cealaltă pereche a consumat produse cu un conținut sporit de substanțe nocive cum ar fi: coca cola, chipsuri, pesmeți, fast-food, produse semifabricate, etc.

Unul dintre motivele de bază a realizării acestui proiect, a fost demonstrarea impactului negativ al alimentației incorecte asupra organismului și promovarea unui mod sănătos de viață în rândul societății ce utilizează aceste produse în regimul său alimentar. Astfel, putem menționa faptul că proiectul elaborat este

într-o relație strânsă cu viața de zi cu zi, întrucât organismul șobolanilor este asemănător anatomic și fiziologic cu organismul uman.

Prin urmare, putem afirma că una dintre oportunitățile acestui proiect constă în motivarea societății pentru minimalizarea utilizării produselor alimentare cu un conținut sporit de substanțe nocive și valorificarea unui regim alimentar corect și sănătos.

Cuvinte-cheie: ***Ps1-** părinții din prima generație care se alimentau sănătos; **Pn1-** părinții din prima generație care se alimentau nesănătos, **Ps2-** părinții din a doua generație care se alimentau sănătos, **Pn2-** părinții din a doua generație care se alimentau nesănătos, **Ps3-** părinții din a treia generație care se alimentau sănătos, **Pn3-** părinții din a treia generație care se alimentau nesănătos, **Fs1-** descendenții din prima generație care se alimentau sănătos, **Fn1-** descendenții din prima generație care se alimentau nesănătos, **Fs2-** descendenții din a doua generație care se alimentau sănătos, **Fn2-** descendenții din a doua generație care se alimentau nesănătos, **Fs3-** descendenții din a treia generație care se alimentau sănătos, **Fn3-** descendenții din a treia generație care se alimentau nesănătos, **Fs1>=>Ps2, Fn1=>Pn2, Fn2=>Ps3, Fn2=>Pn3.***

Scopul: Determinarea consecințelor alimentației incorecte asupra organismului pe exemplu șobolanilor.

Obiectul cercetării: Șobolanul alb *Rattus domestica*

Obiective:

- Estimarea efectelor negative a alimentării incorecte;
- Identificarea schimbărilor reproductive fiziologice și comportamentale la șobolani în urma alimentării incorecte;
- Determinarea modificărilor fiziologice, reproductive și comportamentale la șobolani și descendenții săi din mai multe generații în urma alimentării incorecte;
- Compararea rezultatelor obținute în cazul alimentării incorecte și în cazul alimentării corecte;
- Formularea concluziilor referitor la efectele negative ale alimentației incorecte.

Metode utilizate în cercetare: metoda observațională, metoda de cercetare experimentală, metoda de culegere a informației, metoda descriptivă, metoda corelațională, metoda grafică și matematică.

Activități planificate și rezultate obținute

În cadrul proiectului, a fost propusă analiza aspectelor fiziologice, reproductive și comportamentale la 2 perechi de șobolani.

Inițial, timp de 2 luni o pereche a fost alimentată în mod sănătos, iar cealaltă pereche a fost alimentată cu produse cu un conținut sporit de substanțe nocive, precum: băuturi răcoritoare (conține E150d - emulgator cu nivel mediu de pericol, are un efect cancerigen slab, poate provoca cancer și probleme cu tractul gastro-intestinal, E951 - poate favoriza gripa, boli de plămâni, infecțiuni renale și intestinale, între timp poate apărea lipsa de calciu în organism, poate provoca insomnie, cefalee; E338-emulgator cu nivel mediu de pericol, poate duce la scăderea densității osoase la subiecții experimentali, este produs sintetic, E150 - produs sintetic cu nivel mediu de pericol, poate provoca reacții alergice), chipsuri (conține E450i – nivel de pericol mediu, poate provoca reacții alergice atunci când interacționează cu zone neprotejate ale pielii, E150, E223 - nivel de pericol mediu) pesmeți (conțin E621 - emulgator periculos pentru copii, deoarece poate provoca comportament hiperactiv, 627,631 -tulburări intestinale, 551, 414, 1450, 1422 - au nivel de pericol mai mic ca mediu sau mediu, E150d), fast-food - (bogat în grăsimi, inclusiv grăsimi transgenice, ele afectează negativ ficatul, sistemul digestiv, perturbă imunitatea și metabolismul, activitatea citocromului c-oxidază - principala enzimă care neutralizează cancerigenele, determină creșterea colesterolului din sânge).

În urma planificărilor, a fost preconizată obținerea și analiza a 5 generații.

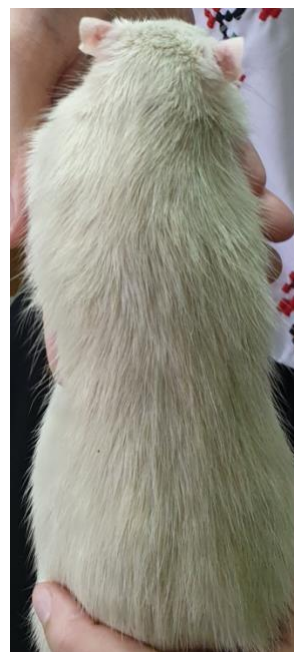
Primele schimbări, erau observabile chiar din primele săptămâni a experimentului, și anume:

Referitor la schimbări comportamentale, s-a observat că Pn1, după 2 săptămâni de la începutul experimentului au început să manifeste un comportament hiperactiv, agresiv și anxios, care a durat 3 - 4 săptămâni. Mai apoi, și-au schimbat radical comportamentul, manifestând calm, somnolență, și lipsa fricii în ceia ce ține de contact cu oamenii. Pe când cei din Ps1 aveau un comportament constant.

Referitor la schimbări fiziologice, putem afirma că timp de 4 - 5 săptămâni la ambii șobolani din Pn1 a avut loc și o schimbare fiziologică, masculul din Pn1 a început să năpârlească mai intens, și a apărut o colorație uniformă, care poate fi observată în imaginea din Fig.1.b



1.a Înainte



1.b După

Fig. 1. Colorația blănii la mascul

Pe când la femelă a apărut o colorație neuniformă în regiunea superioară a spatelui, sub formă de o pată, reprezentată în imaginea Fig.2 b



2.a Înainte



2.b După

Fig. 2. Colorația blănii la femelă

După 2 luni de alimentație diferențiată, femelele și masculii din ambele perechi, au fost împreunați pentru a fi încrucișați.

Femelele și masculii din prima generație au fost încrucișați de trei ori.

După prima încrucișare, femela din Ps1, a născut 11 descendenți, dintre care 1 a murit la naștere, iar femela din Pn1 a născut 12 descendenți, dintre care au murit 2 la naștere, și încă 2 în a doua săptămână de viață.

După a doua încrucișare, femela din Ps1, a născut 12 urmași, 1 dintre care a murit la naștere, iar femela din Pn1 a născut 7 pui, dintre care unul avea probleme respiratorii și 2 probleme digestive.

După a treia încrucișare, femela din Ps1, a născut 10 urmași, iar femela din Pn1 a născut 7 urmași,

1 a murit la naștere și 3 au murit în următoarele 4 zile, din cei rămași, 2 au avut deficiențe digestive.

Comparând urmașii celor 3 nașteri (Fs1 și Fn1), am observat anumite deosebiri, atât fiziologice, cât și comportamentale.

Referitor la schimbări fiziologice, Fn1 erau mai mult timp alăptați de mamă, aveau probleme respiratorii și digestive, la Fn1, după cum este prezentat în graficul nr.1, blana a apărut la 7-8 zile, pe când la Fs1 la 5-6 zile, la Fn1 dinții au apărut la vârsta de 9-11 zile, iar la Fs1 la 8-10 zile, de asemenea Fn1 au deschis un pic mai târziu ochii, aproximativ la 16-18 zile, pe când Fs1 la 12-14 zile. Au fost și diferențe în greutate, Fs1 la vârsta de aproximativ 2 săptămâni aveau 35-40g, pe când Fn1 avea 30-35g.

Referitor la schimbări comportamentale, cei din Fn1 aveau un comportament mai lent și erau mai somnolenți.

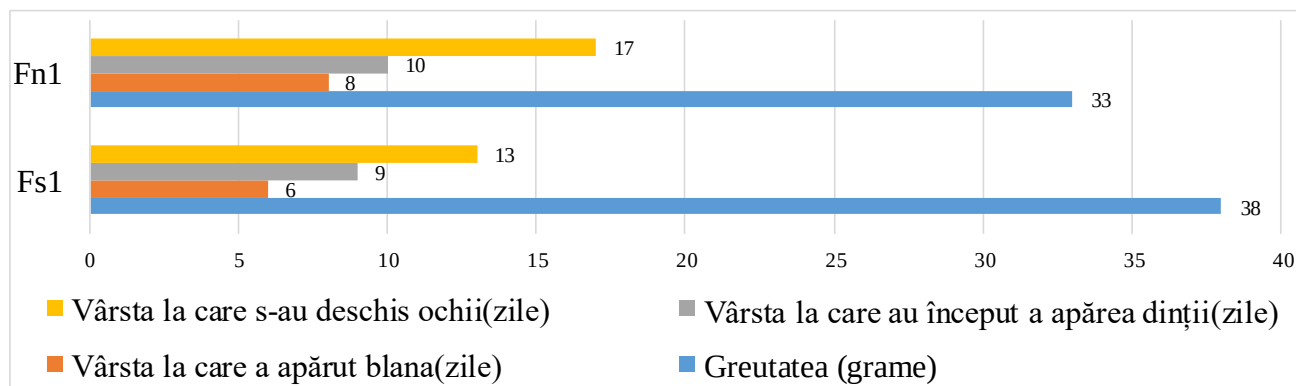


Fig. 3. Diferențieri între Fs1 și Fn1 reprezentate grafic

Descendenții din prima generație, Fs1 și Fn1, acum Ps2 și Pn2, au fost încrucișați de 3 ori.

După prima încrucișare, femela din Ps2 a născut 10 urmași după cum este prezentat în graficul nr.2, toți erau sănătoși, femela din Pn2 a născut 5 urmași.

După a doua încrucișare, putem urmări în graficul nr.2, că femela din Ps2 a născut 12 urmași, toți erau sănătoși. Femela din Pn2 a născut 3 urmași dintre care unul năpârlea des.

După a treia încrucișare, femela din Ps2 a născut 12 urmași dintre care unul

a murit la naștere. Femela din Pn2 a născut 5 urmași, dintre care 3 au murit în următoarele două zile, din cei rămași 2 au avut probleme digestive, unul năpârlea foarte des.

Comparativ între urmașii celor 3 încrucișări (Fs2 și Fn2), de asemenea au apărut anumite deosebiri.

Referitor la schimbări fiziologice, Fn2 nu simțeau mirosul hrăni de la distanțe mai mari comparativ cu Fs2, rezultă că Fn2 au avut acuitate olfactivă scăzută, Fn2 erau mai mult timp alăptați de mamă.

După cum putem observa în graficul nr.2, la Fn2 blana a apărut la 8-9 zile, pe când la Fs2 la 6-7 zile, de asemenea, la Fn2 dinții au apărut la vârsta de 11-13 zile, iar la Fs2 la 6-8 zile, cei din Fn2 au deschis un pic mai târziu ochii, aproximativ la 18-20 zile, pe când Fs2 la 13-15 zile. Totodată au fost observate și diferențe în greutate, Fs2 la vârsta de aproximativ 2 săptămâni aveau 30-40g, pe când Fn2 aveau 25-30g. Unul dintre descendenții din Fn2 avea o diferențiere fiziologică, astfel încât dimensiunea sa la aproximativ 2 săptămâni era de 8 cm (împreună cu coada), pe când semenii lui aveau dimensiuni de 11 cm.

Referitor la schimbări comportamentale, Fn2 erau mai somnolenți și aveau comportament mai lent decât Fs1.

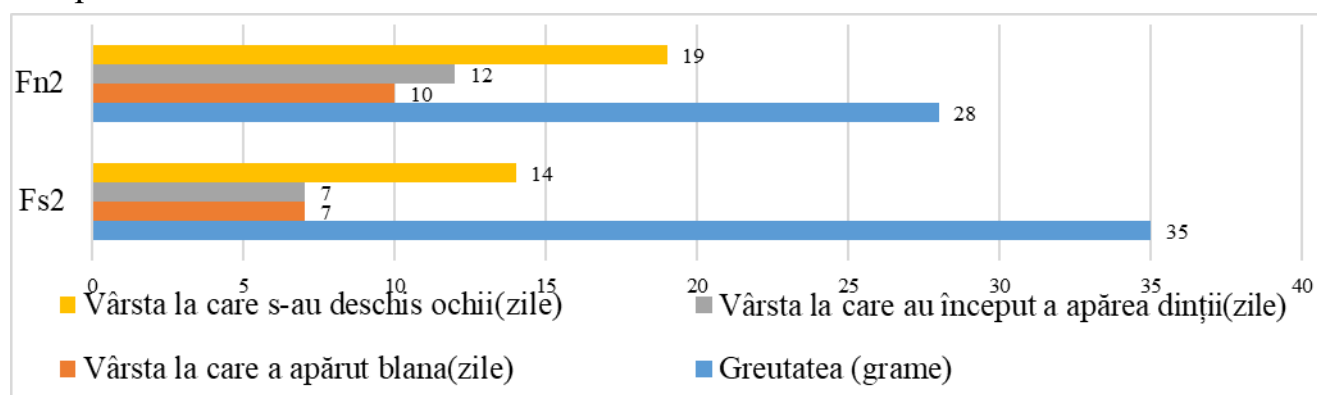


Fig. 4. Diferența dintre schimbările comportamentale la Fn2 și Fs1

Descendenții din a doua generație (Fs2 și Fn2), acum Ps3 și Pn3, au fost încrucișați doar o singură dată.

După această încrucișare, femela din Ps3 a născut 11 urmași, toți sănătoși. Femela din Pn3 a născut 5 urmași dintre care, 2 au murit la naștere și 2 după 4 zile.

Referitor la schimbări fiziologice, Fn3 era alimentat mai mult timp de mamă și era mai lent în dezvoltare. Blana la Fn3 a apărut la aproximativ 10 zile, pe când la Fs3 la 4-6 zile. Dinții la Fn3 au apărut la 13 zile, pe când la Fs3 la 7-9 zile.

La Fn3, ochii s-au deschis la 19 zile, iar la Fs3 la 12-14 zile.

Referitor la schimbări comportamentale, puii din Fn3 erau cu mult mai lenți și somnolenți decât cei din Fs3.

În urma analizei primei, a doua și a treia generație, poate fi dedusă numărul total al urmașilor născuți și morți, care poate fi urmărit în graficul nr.3, din Fig. 5.

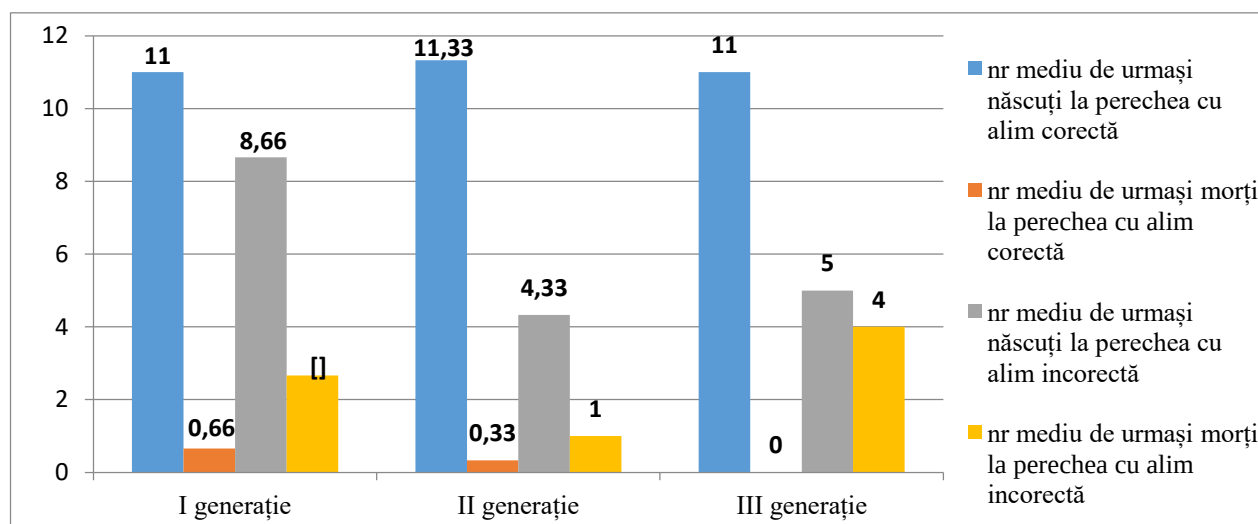


Fig. 5. Analiza rezultatelor cu privire la vitalitatea și mortalitatea descendenților obținuți

Informațiile succinte despre toate încrucișările, pot fi urmărite în Fig. 6 și Fig. 7

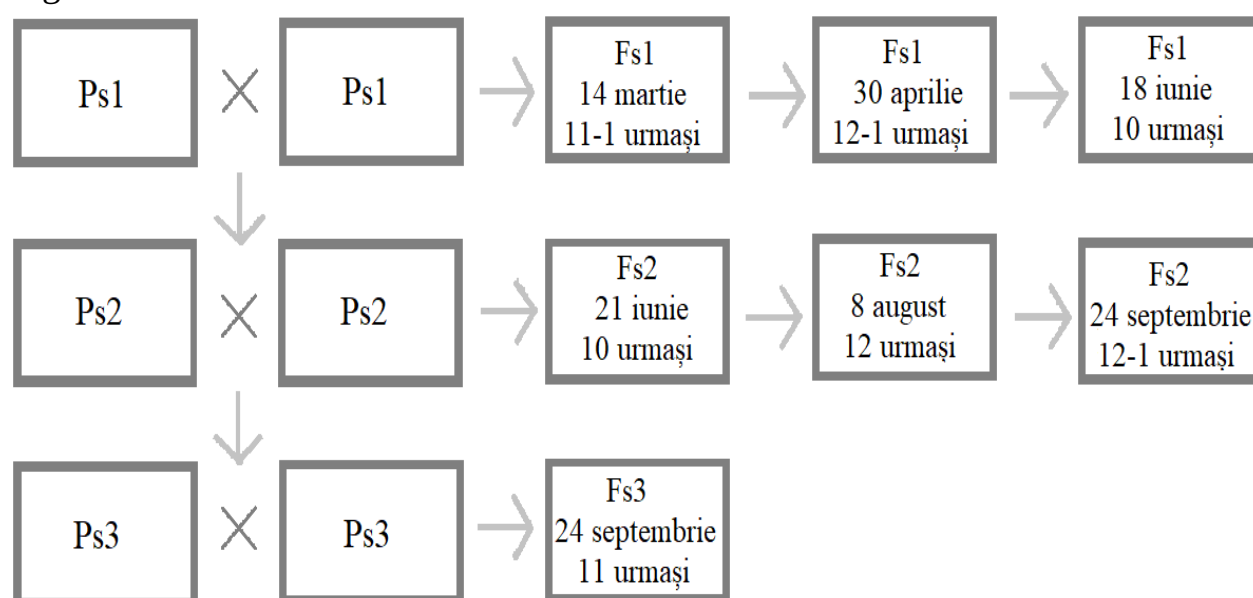


Fig. 6. Analiza încrucișărilor din prima, a doua și a treia generație la perechea ce se alimenta corect

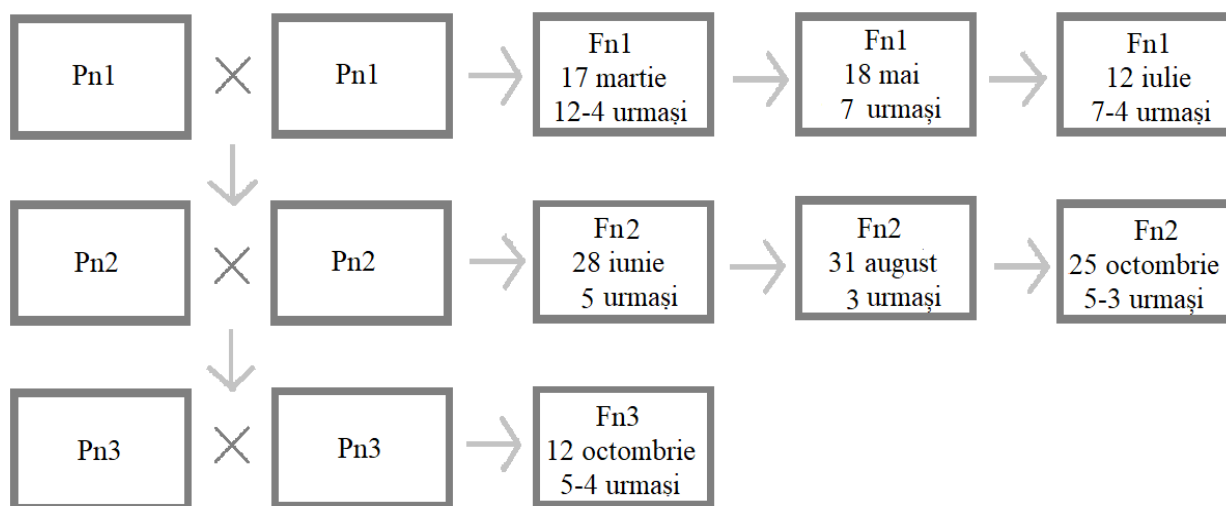


Fig. 7. Analiza încrucișărilor din prima, a doua și a treia generație la perechea ce se alimenta incorect

Aspect inovativ

Actualitatea proiectului constă în informarea societății despre consecințele care pot apărea în urma nerespectării unui regim alimentar corect și a utilizării produselor cu un conținut sporit de substanțe nocive, atât pentru ei, cât și pentru descendenții lor.

Concluzii

În concluzie, pot afirma că toate rezultatele obținute, încă o dată ne arată că consumul produselor cu un conținut sporit de substanțe nocive afectează grav activitatea vitală a organismului nostru în plan fiziologic, comportamental și cel mai grav lucru pe care l-am putut observa, este că alimentația incorectă afectează sistemul reproducător. Prin urmare, informațiile colectate ne permit identificarea consecințelor care pot apărea în urma consumului produselor cu conținut de substanțe nocive. Consecințele identificate ne permit informarea și îndemnarea societății să înceteze consumul acestor produse alimentare. Realizarea proiectului dat, ne duce la concluzia, că în cazul în care societatea nu va înceta consumul acestor produse alimentare, în viitorul mai apropiat sau mai îndepărtat, îi așteaptă același lucru ca și pe șobolanii din experiment, și s-ar putea să apară consecințe și mai grave. Un lucru de asemenea foarte important, este că alimentația incorectă, nu afectează doar organismul celui ce se alimentează incorect, ci și pe urmașii săi. În același timp, dacă nici urmașii săi nu vor înceta să consume aceste produse alimentare, în viitorul apropiat ne așteaptă probleme cu mult mai grave.

Consecințele grave ale alimentației incorecte observate la șobolani, ne duc

la ideea, că dacă la șobolani în scurt timp, au apărut devieri de la „normal”, atunci și la om sunt toate șansele să apară aceste probleme timp de 2-3 generații.

Bibliografie

1. Nozdracev, anatomia șobolanilor, (Анатомия крысы (лабораторные животные)) Editura: СПб.: Лань, 2001. 464p.
2. E. V. Hiller- bazele anatomice și psihologice a creșterii, (Basic anatomy, physiology, and husbandry). E. V. Hillyer & K. E. Quesenberry (eds.) Philadelphia 1997. 3–13p.
3. A.Ю. Савельев- Practică privind anatomia animalelor decorative și exotice (практикум по анатомии декоративных и экзотических животных) :Crasnoiarisc 2018, 285p.
4. Colegiul din america de animale de laborator- Șobolanul de laborator (The laboratory rat) Editura: Elsevier 2005. 145-176p, 238-319p.
5. Patricia V. Turner și Michael Bear, Ernest. Olfert- Medicina animalelor de laborator (Laboratory animal medicine), Editura: James fox 2002.
6. Z. Feider, V. Grosu, St. Griurko- Zoologia vertebratelor, 1977. 679p.
7. Centrul pentru animale de laborator- Indexul internațional al animalelor de laborator (International index of laboratory animals) Editura? Elsevier, 1975. 93-120p, 219-300p, 147-177p.
8. John Harkens, Joseph Wagner-Biologia iepurilor și a animalelor și a rozătoarelor (The biology and medicine of rabbits and rodents) 1977.
9. R. David, Gregory Travlas, Chimia clinică a animalelor de laborator (The chemical chemistry of laboratory animals) Editura? CRC press. 1-33p.
10. Dumitru Roșca- Fiziologia animală Editura didactică și pedagogică București 1977. 194p.

**INFLUENȚA GUSTULUI AL 5-LEA ASUPRA OBICEIURILOR
ALIMENTARE ALE COPIILOR DIN CLASELE PRIMARE DIN LICEUL
TEORETIC „ALEXEI MATEEVICI” OR. DONDUȘENI**

CAZACU Cătălina, ISTRATII Nicoleta

Profesor coordonator: GUȚANU Liliana

Liceul Teoretic „Alexei Mateevici”, or. Dondușeni

Cuvinte-cheie: glutamatul de sodiu, rație alimentară, produse dăunătoare.

Introducere

Proiectul de cercetare vizează problema alegerii de către elevii din clasele primare a unor produse alimentare mai puțin sănătoase în locul meniului echilibrat oferit în cantina școlii. Echipa noastră a decis să cerceteze motivul din care tânăra generație alege o alimentație mai puțin echilibrată care are un impact negativ asupra sănătății lor. Prin observări directe am constatat că cca 40% din hrana pregătită la cantina școlii rămâne neconsumată. Mulți elevi preferă să mănânce altceva: tartine, biscuiți, pizza, pesmeți, chipsuri, etc. Situația dată ne-a trezit semne de întrebare precum: De ce elevii preferă să consume mai mult hrana la pachet decât cea oferită la cantină? Cum influențează asupra sănătății alimentele respective? Cum putem motiva elevii claselor primare să facă o alegere sănătoasă?

Scopul: Cercetarea obiceiurilor alimentare ale elevilor din clasele primare și motivarea lor spre o alimentație sănătoasă.

Obiectul cercetării: Produse alimentare preferate de elevi.

Obiectivele cercetării:

1. Analiza procesului de alimentare a elevilor în cantina școlii prin observare și cercetarea meniului;
2. Evidențierea obiceiurilor alimentare ale elevilor în cadrul școlii prin chestionare;
3. Studiarea compoziției și impactului alimentelor preferate asupra sănătății (din surse informaționale Web);
4. Motivarea elevilor din clasele primare pentru formarea obiceiurilor alimentare sănătoase prin filmuleț, activități interactive și poster.

Metodele utilizate: chestionar; studiu; discuția; crearea produselor digitale: film animat; mediatizarea pe rețelele de socializare;

Activități:

- 1) Observarea și analiza zilnică a alimentației elevilor în cantină timp de 10 zile (meniul, poze cu mâncarea rămasă, cântărirea produselor rămase).

Am constatat:

- O diversificare zilnică a produselor alimentare sănătoase și gustoase oferite în cantina școlii;
- 40% din porții rămân neatinse de copii.

- 1) Elaborarea unui chestionar, distribuirea, completarea lui și analiza rezultatelor acestuia.

Am dedus: cca 30% din elevi aduc de acasă sau cumpără produse alimentare dăunătoare (tartine cu salam afumat, pesmeți, chipsuri) care, după părerea lor, au un gust „mai bun” decât ceea ce propune meniul școlar (diagrame).

- 2) Studiarea compoziției produselor preferate și citirea ambalajelor unor produse procurate de elevi.

Am dedus: acest gust „mai bun” este cauzat de sarea numită glutamatul de sodiu, sau „sarea chinezească” (fotografii).

- 3) Analizând literatura de specialitate, am constatat că glutamatul de sodiu poate fi clasificat drept „al 5-lea gust”; are capacitatea de a intensifica gusturile și aromele produselor alimentare și chiar creează dependență. Consumul în cantități mari este dăunător. În cantități mici nu dăunează direct dar! Prin senzația de plăcere, sau chiar dependență, influențează alegerea produselor: salam, pesmeți, chipsuri, biscuiți, care creează starea de sațietate și copiii nu mai consumă altă hrană, cea pregătită la cantină.

- 4) Realizarea unui film animat și a unui poster despre alimentația sănătoasă și prezentarea lui în ateliere de discuție cu elevii din clasele I-IV (total 8 clase; 202 elevi).

- 5) Încadrarea elevilor în activitatea extracurriculară „Eu sunt Bucătarul-șef”.

Fiind conștienți de faptul, că obiceiurile alimentare sănătoase se formează preponderent în familie, am încurajat elevii și părinții lor să opteze pentru o alimentație sănătoasă prin participarea la concursul „Eu Sunt Bucătarul-Șef”. Fiecare participant a creat un filmuleț în bucătărie, demonstrând cum pregătesc hrana lor preferată. Astfel, împreună cu copiii am accentuat beneficiile alimentației

sănătoase, dar și faptul că nu este complicat să mâncăm sănătos, ba chiar uneori acest proces poate fi distractiv și poate fi promovat.

6) Mediatizarea activităților în rețele sociale. Înmânarea certificatelor de Bucătar-șef (<https://www.facebook.com/eusunt.bucatarulchef/>)

Rezultatele obținute

Produse create: chestionare, diagrame, fotografii, film animat, poster, 67 filmulețe postate, certificate de apreciere pentru copii.

Rezultate:

- cantitatea de hrană care rămâne la cantină s-a micșorat cu cca 10%;
- copiii aduc gustarea de acasă preponderent cu fructe proaspete;
- unii părinți spun că copiii le amintesc deseori despre alimentație sănătoasă.

Caracterul inovativ – produsele digitale – filmulețele create de elevi și mediatizarea lor

Concluzii

În urma cercetării am constatat, că alegerea elevilor deseori este provocată de al 5-lea gust, acest gust se datorează glutamatului de sodiu. Alimentele bogate în această sare exclud posibilitatea de a se alimenta sănătos provocând o dependență față de aceasta. Un rol important în educarea obiceiurilor alimentare sănătoase la copii de vârstă mică o are familia. Doar prin puterea propriului exemplu putem crește o generație nouă sănătoasă și putem promova alimentele care aduc doar beneficii corpului uman.

Proiectul prezentat este orientat nu doar spre cercetare, dar și spre acțiune în comun cu beneficiarii (copii din clasele primare) cu impact direct asupra lor.

Bibliografie:

- 1) https://ro.wikipedia.org/wiki/Glutamat_monosodic
- 2) <https://www.teka.com/ro-ro/inspiratie/gatit/gustul-umami/>
- 3) <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/food-safety-2-2019/ro/>
- 4) <https://raportuldegarda.ro/ce-spun-studiile-despre-consumul-de-sare-si-starea-de-sanatate/>

DEZVOLTAREA BACTERIILOR ÎN PREZENȚA FITONCIDELOR ȘI PENICILLIUMULUI ȘI ELABORAREA PREPARATULUI CU EFECT BACTERICID

CIORBA Victor, elev¹

Profesorul coordonator: COȘCODAN Diana ^{1,2}

IPLTR „Aristotel”, or. Chișinău^{1,2}

Universitatea de Stat din Tiraspol, catedra Biologie animală²

Lumea microorganismelor și fungilor atrage atenția cercetătorilor din timpurile străvechi. Aceste organisme se folosesc în industria alimentară, textilă, farmaceutică etc. Totodată, este important și impactul patogen al unor bacterii și fungi asupra organismului uman, deoarece poate fi cauza unor maladii infecțioase și micotice. Mucegaiurile sunt întâlnite în toate habitaturile naturale, datorită capacității lor deosebite de adaptare la cele mai diferite condiții ale mediului ambiant. Sunt puțin pretențioase: se pot dezvolta în absența din mediu a factorilor de creștere și nu necesită cantități mari de apă. Majoritatea bacteriilor sunt clasificate în două mari categorii: Gram pozitive și Gram negative. Aceste categorii se bazează pe compoziția peretelui celular și reacția la testul de colorare Gram.

Scopul lucrării: Studierea aspectelor dezvoltării bacteriilor în funcție de factorii ecologici și biologici și elaborarea preparatului cu efect bactericid.

Obiective:

- Cercetarea dezvoltării bacteriilor în prezența fitoncidelor și Penicilliumului;
- Studierea factorilor ecologici asupra dezvoltării bacteriilor;
- Prepararea soluției pe baza de alicină.

Metodele de investigații: Colorarea Gram, cultivarea bacteriilor, pregătirea mediului nutritiv, extragerea alicinei din usturoi.

În investigațiile noastre s-au cultivat bacteriile de pe mânerul ușilor, iar fungii Penicillium – de pe coaja citricelor. S-a folosit mediul nutritiv agar-agar. Mucegaiul și bacteriile au fost studiate la microscop. Bacteriile au fost colorate după metoda Gram. Pentru studierea impactului fitoncidelor asupra dezvoltării s-au

folosit ceapa și usturoiul. În cutiile Petri s-au cultivat: bacterii+Penicillium, bacterii+usturoi, bacterii+ceapă. Cutiile au fost plasate în diferite condiții.

S-a constatat, că peste o zi la temperatura 30 grade în jurul usturoiului la distanța de 1 cm nu au crescut bacterii. Peste 2 zile această distanță s-a redus la 0,5 cm. În jurul cepei nu s-a format sector lipsit de bacterii, ceea ce demonstrează că ceapa conține mai puține fitoncide decât usturoiul. În prezența Penicilliumului la temperatura 30 grade în încăpere bine aerisită dimensiunile coloniilor bacteriilor Gram pozitive s-au dezvoltat mult mai lent, circa 3 mm pe zi, iar ale celor Gram negative 1-2 cm pe zi. Acest fapt se explică prin acțiunea selectivă a Penicilliumului asupra acestor categorii de bacterii. Culturile de bacterii în prezența Penicilliumului la temperatura 15 grade s-au dezvoltat mai lent, ceea ce ar putea fi explicat prin faptul, că majoritatea bacteriilor studiate fac parte din mezofile, care preferă regimul termic în limitele 25-37 gr. Constatăm creșterea activității Penicilliumului asupra bacteriilor Gram pozitive, ceea ce se explică prin umiditatea aerului mai mare într-o încăpere prost ventilată și rece. În cadrul cercetării a fost elaborat un preparat bactericid pe baza de alicină.

Concluzii

Factorii cu impact asupra dezvoltării bacteriilor și Peniciliumului sunt temperatura, umiditatea, prezența mediului nutritiv, prezența fitoncidelor.

Fitoncidele din usturoi au un impact mai mare asupra dezvoltării bacteriilor.

Astfel, alicina usturoiului este un factor biologic limitrof pentru dezvoltarea bacteriilor. În urma cercetărilor a fost elaborat un preparat dezinfectant pe baza de alicină.

IMPACTUL DIFERITOR FACTORI ASUPRA MICROORGANISMELOR ȘI ELABORAREA REMEDIULUI BACTERICID

CIORBA Victor, elev¹

Profesor coordonator: COȘCODAN Diana ²

Liceul Teoretic Republican “Aristotel”, or. Chișinău^{1,2}

Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul în or. Chișinău)

Cuvinte cheie : alicină, penicilină, fitoncite, agar-agar, bacterii, microbiologie, colorație gram, test de difuzie, stafilococi, enterobacterii.

Introducere

În condițiile de pandemie COVID-19 crește actualitatea consolidării sistemului imun al organismului și măsurilor de igienă. De aceea este importantă cunoașterea factorilor favorizanți și de restricție a dezvoltării agenților patogeni. Totodată, este primordial ca fiecare cetățean să aibă acces la diferite substanțe și remedii naturiste care ar împiedica răspândirea infecțiilor bacteriene și virale.

În cadrul proiectului de cercetare s-a studiat creșterea unor bacterii în condiții de laborator sub influența unor factori antibacterieni: fitoncide și penicilium. În urma acestui experiment urma să examinăm și să observăm efectul pe care l-au manifestat acești factori ca mai apoi să venim cu un produs inovativ, natural, cu proprietăți antibacteriene. Chiar dacă trăim în condiții de pandemie virală, protejarea organismului contra bacteriilor aduce un aport considerabil în menținerea sănătății.

Având în vedere că usturoiul este un produs destul de comun în Republica Moldova, produsul nostru este ieftin și accesibil, și poate fi folosit pe scară largă: dezinfectarea și profilaxia împotriva anumitor patogeni.

Pe parcursul istoriei, remediile naturale au fost unul din subiectele principale de cercetare a savanților de pretutindeni. Astfel de remedii au căpătat de-a lungul timpului denumirea de fitoncide. Un astfel de exemplu ar fi descoperirea și investigarea penicilinei, primul antibiotic, de către Alexander Fleming în anul 1928. Având în vedere că efectele penicilinei și a mucegaiului *Penicillium* este destul de cunoscut, am decis să cercetăm factorii de restricție a activității acestor

fungi – lumina, temperatura. Totodată, am inclus în cercetare. usturoiul și substanța pe care acesta o conține - alicina. Alicina este substanța ce se obține în urma distrugerii celulelor usturoiului prin combinarea a două molecule de acid alin sulfonic. Proprietățile antibacteriene ale alicinei provin de la prezența grupei tiol (SH) (echivalentul alcoolilor doar că în loc de o moleculă de oxigen avem o moleculă de sulf). Tot grupa de tiol este responsabilă de mirosul și gustul specific al usturoiului. Prezența alicinei în usturoi este o adaptare genetică a usturoiului ce are drept scop protejarea plantei.

Scopul cercetării: Studiarea factorilor dezvoltării microorganismelor; elaborarea unui antibacterian natural.

Obiectivele cercetării:

- 1.Studiarea influenței cepei, usturoiului și mucegaiului albastru asupra dezvoltării microorganismelor;
- 2.Extragerea substanței active din usturoi;
3. Eliminarea mirosului extractului.

Obiectul cercetării: bacteriile, mucegaiul *Penicilium*, ceapa, usturoiul, alicina.

Metode utilizate: cultivarea bacteriilor pe agar-agar, testul de difuzie, colorarea gram, determinarea fungilor și bacteriilor, observarea la microscop; izolarea unei substanțe active.

Materiale: pahar Berzelius , pahar Erlenmeyer, cutii Petri, cilindru gradat, cântar analitic, microscop, cuptor cu microunde, ansă de inoculare, lama de sticlă, spirtieră, agar nutritiv, apă distilată, etanol, violet de gențiană, soluție Lugol, safranină, glicerină, usturoi, mucegai albastru, ceapă, ulei de levănțică, mojar, pistil, tifon, pipetă.

Activitățile planificate și realizate în cadrul proiectului

Pregătirea mediului de agar-agar:

1. Într-un pahar Berzelius, pe un cântar analitic se măsoară 5 grame de agar-agar;
2. Aceste 5 grame de agar-agar se toarnă într-un cilindru gradat;
3. Se adaugă 75 de ml de apă distilată și se amestecă până la omogenizarea soluției;
4. După ce agar-agarul s-a dizolvat, se mai adaugă 25 de ml de apă distilată;
5. Soluția se toarnă apoi într-un pahar Erlenmeyer;
6. Soluția se pune în cuptorul cu microunde pentru 1 min si 40 sec;

7. Imediat după expirarea timpului, soluția se toarnă în cutii Petri;
8. După 5 minute de așteptare, soluția ar trebui să se fi întărit, fiind gata pentru contaminarea cu bacterii.

Însămânțarea

Cu o ansă de inoculare sterilă se recoltează niște bacterii de pe o suprafață oarecare:

1. Aceste bacterii sunt transportate pe mediul agar;
2. Cutiile Petri sunt puse în diferite condiții (lumină, întuneric, frig, căldură) pentru a observa dezvoltarea bacteriilor în diferite medii;
3. Așteptăm timp de 24 de ore pentru a vedea rezultatele.

Testul de difuzie

Pentru a observa proprietățile antibacteriene ale usturoiului, a cepei și a mucegaiului, plasăm câte o mostră din fiecare în apropierea culturilor de bacterii. După 24 de ore notăm rezultatele.

Colorația Gram

Pe o lamă de sticlă se picură cu ajutorul unei pipete o picătură de apă distilată:

1. Cu ajutorul unei anse sterile de inoculare recoltăm bacteriile din coloniile crescute pe agar-agar;
2. Bacteriile recoltate sunt “dizolvate” în picătura de apă;
3. Așteptăm până întreaga picătură de apă se evaporează;
4. După evaporare, lama de sticlă se trece prin flacăra spirtierei de 3 ori;
5. Pe suprafața unde era inițial picătura de apă se plasează câteva picături de violet de gențiană;
6. Se lasă colorantul timp de un minut apoi se clătește cu apă distilată;
7. Pe aceeași suprafață se toarnă câteva picături de lugol (soluție de iod);
8. După un minut se clătește cu un dizolvant: etanol sau acetilenă, apoi se clătește cu apă;
9. Se toarnă câteva picături de safranină;
10. După un minut de așteptare lama de sticlă se clătește cu apă;
11. Bacteriile sunt gata de observat la microscop.

Extragerea alicinei din usturoi și includerea acesteia într-o soluție antibacteriană:

1. Se zdrobește usturoiul curățat într-un mojar cu ajutorul pistilului;
2. Treptat se adaugă puțină apă și se continuă zdrobirea până la omogenizarea amestecului;

3. Soluția obținută se filtrează prin patru straturi de tifon;
4. Soluției i se adaugă glicerină și câteva picături de ulei cu esență;
5. La turnarea în recipientul final, soluția se mai filtrează odată.

Important: La finalul lucrului cu bacteriile, coloniile se inundă cu etanol sau înălbitor, și apoi sunt aruncate într-un pachet separat ce urmează să fie sigilat pentru a exclude posibilitatea ca acestea să devină un pericol pentru sănătatea altor persoane.

Tot în cadrul proiectului am organizat un atelier, pentru a aduce la cunoștință câtorva elevi despre tehnicile folosite în microbiologie.



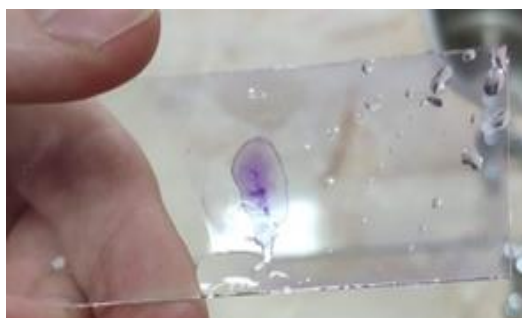
Fig. 1. Activitățile din cadrul atelierului de microbiologie
Tehnicile folosite în microbiologie



1. Prepararea mediului de agar-agar



2. Testul de difuzie



3. Colorarea cu violet de gențiană



4. Mostra de bacterii după clătirea violetului de gelatină



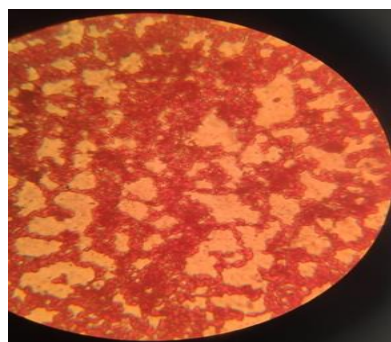
5. Colorarea cu soluție de lugol



6. Mostre de bacterii după colorarea cu soluție lugol



7. Penicilliumul la Microscop



8. Bacterii colorate gram pozitive, stafilococi



9. Usturoiul inițial



10. Procesul de filtrare și extragere a alicinei



12. Soluția cu glicerină, ulei de lavandă și alicină

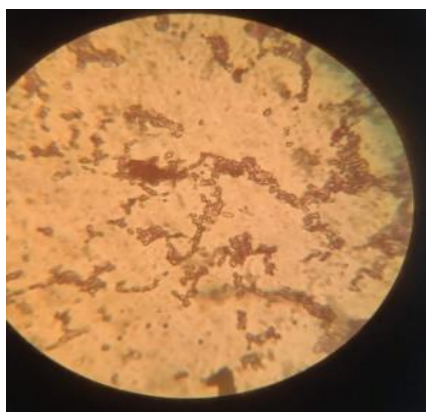


13. Produsul final

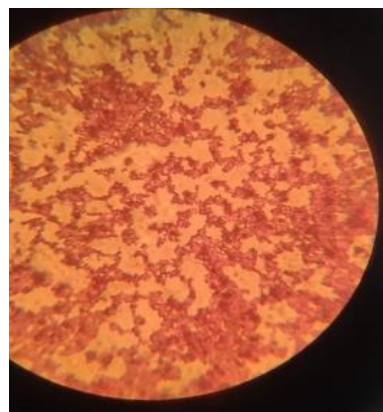
Rezultate

În urma acestui experiment am obținut anumite rezultate. Am determinat două tipuri de bacterii ce au format colonii în cutiile Petri, utilizate în cadrul experimentului:

1. Bacterii ce formează colonii mari, de culoare albă, bacili, gram negative;
2. Bacterii ce formează colonii mici, rotunde, de culoare galbenă, stafilococi, gram pozitive.



14. Bacterii gram negative, bacili



10. Bacterii colorate gram pozitive, stafilococi

Conform parametrilor folosiți în determinarea bacteriilor, am presupus că primele bacterii sunt enterobacterii, iar cel de-al doilea tip este stafilococul auriu;

Bacteriile au fost plasate în diferite condiții: în prezența Peniciliumului, usturoiului, cepei, la întuneric și la lumină. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Dinamica dezvoltării bacteriilor gram negative în diferite condiții.

	Mucegai	Usturoi	Ceapă
Diametrul cercului de mortalitate a bacteriilor gram negative(mm)	4 mm	10 mm	6 mm

Având în vedere faptul că bacteriile gram pozitive formează colonii prea mici pentru a fi măsurate, dinamica lor de dezvoltare a fost măsurată în timpul necesar dezvoltării acestora.

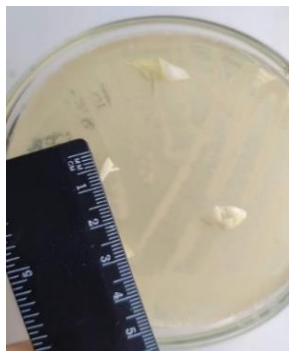
Tabelul 2. Dinamica dezvoltării bacteriilor gram Pozitive în diferite condiții.

	Mucegai	Usturoi	Ceapă
Timpul de dezvoltare a bacteriilor gram pozitive (zile)	3 zile	1 zi	1 zi

S-a constatat, că peste o zi la temperatura 30 grade în jurul usturoiului la distanța de 1 cm nu au crescut bacterii. Peste 2 zile această distanță s-a redus la 0,5 cm. În jurul cepei, în cea de-a doua zi sectorul lipsit de bacterii a dispărut de tot, ceea ce demonstrează că ceapa conține mai puține fitoncide decât usturoiul. În prezența *Penicilium*ului la temperatura 30 grade în încăpere bine aerisită dimensiunile coloniilor bacteriilor Gram pozitive s-au dezvoltat mult mai lent, circa 1 mm pe zi, iar ale celor Gram negative 1-2 cm pe zi. Acest fapt se explică prin acțiunea selectivă a *Penicilium*ului asupra acestor categorii de bacterii. Culturile de bacterii în prezența *Penicilium*ului la temperatura 15 grade s-au dezvoltat mai lent, ceea ce ar putea fi explicat prin faptul, că majoritatea bacteriilor studiate fac parte din mezofile, care preferă regimul termic în limitele 25-37.



14. Influența mușgaiului supra culturii de bacterii



15. Dimensiunea zonei de inhibiție a creșterii bacteriilor în cutia Petri cu usturoi și ceapă



8. *Penicillium*ul la Microscop

Aspectul inovativ al cercetării

Aspectul inovativ al acestei cercetări constă în elaborarea unui produs antibacterian pe bază de alicină, glicerină și ulei de levănțică. Astfel, Alicina îndeplinește rolul de dezinfectant, glicerina este un antideshidratant, iar uleiul de levănțică neutralizează mirosul neplăcut al alicinei. Culoarea ușor gălbuie a produsului se datorează alicinei. Din păcate termenul de valabilitate este unul destul de redus, de numai 6 zile din cauza stabilității slabe a alicinei. În teorie, durata de stabilitate a alicinei poate fi prelungită într-o soluție tampon acidă, însă din lipsă de timp, nu am reușit să verificăm această teorie. Produsul final poate fi observat în imaginea cu numărul 13.

Totodată, s-a studiat impactul factorilor ecologici – lumina, temperatura – asupra dezvoltării bacteriilor și a *Penicilium*ului.

Concluzii:

1. Alicina, substanța activă din usturoi are o putere de acțiune mai mare asupra bacteriilor gram negative decât asupra celor gram-pozitive;
2. Penicilina este mai eficientă împotriva bacteriilor gram pozitive;
3. Fitoncidele din ceapă sunt mai slabe în comparație cu cele din usturoi;
4. Luând în considerare proprietatea bacteriilor de a dezvolta rezistență la antibiotice,
alicina este un antibacterian mai eficient decât penicilina, având și o putere mai mare de eliminare a microorganismelor;
5. Peniciliul se dezvoltă mai bine la întuneric decât la lumină;
6. Dezvoltarea bacteriilor este mai intensă la lumină, la temperatura camerei, dezvoltarea lor fiind foarte înceată la frig, și murind la căldură.

De menționat este faptul că pe parcursul acestei cercetări am reușit să fac cunoștință cu diferite metode utilizate în microbiologie precum: cultivarea bacteriilor și colorarea lor. Pentru mine, acest lucru a fost o experiență nouă, cu un mare impact asupra dezvoltării mele personale.

Bibliografie:

1. „Allicin and Vitamin C Power, Performance, Proof”, de Peter Josling, 2010, editura HRC Publications.
2. „Allicin, the Antibacterial Principle of Allium sativum. I. Isolation, Physical Properties and Antibacterial Action”, de Chester J. Cavalitto și John Hays Bailey.
3. „A Method for the Assay of Penicillin”, de N. G. Heatley, Școala de Farmacologie Sir William Dunn, Oxford, 18 decembrie 1943.
4. „Evaluation of allicin in processed garlic of different cultivars”, de Patricia Patri, Celina Maria Henrique, iunie-septembrie 2014.
5. „Extraction of Allicin: the Active Ingredient in Garlic”, de Jennifer Lagnado, Liceul Lawrence, Long Island, Vara anului 2001.
6. „MICROBIOLOGIE GENERALĂ ÎNDREPTAR DE LUCRĂRI PRACTICE ”, de Prof. univ. dr. MONICA LICKER, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș”, 2019.
7. “STABILIZER FOR THIOL-ENE”, de Luc BOOGAERTS, Steven CAPPELLE, Hugues VANDENBERGEN, 24 noiembrie 2014.
8. “Therapeutic Potential of Allicin-Rich Garlic Preparations: Emphasis on Clinical Evidence toward Upcoming Drugs Formulation”, de Javad Sharifi-Rad, 17 decembrie 2019.

IMPACTUL TIC ASUPRA ANALIZATORULUI VIZUAL ȘI AUDITIV

COTOȘAN Georgeta, GORBATÎI Laura,

OANȚA Daniela, RAȚĂ Adriana, elevi

Profesor coordonator: URSU Natalia

Liceul Teoretic „Mihai Eminescu”, satul Sipoteni, raionul Călărași

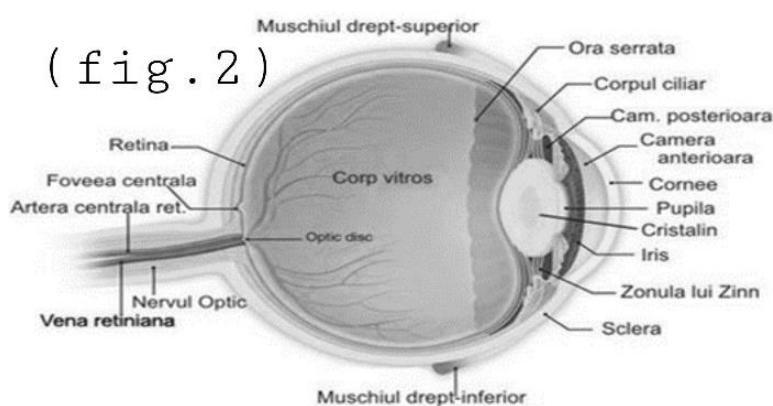
Introducere

TIC este tehnologia necesară pentru prelucrarea informației, în particular prin folosirea computerelor. Tehnologia a devenit o parte integrală a vieții omului pentru îmbunătățirea calității acesteia, participând ca sursă importantă, de neînchipuit, pentru informare și dezvoltare multilaterală, comunicare, ușurând semnificativ activitatea în multe domenii de lucru, inclusiv activitatea școlară și cea a serviciului. Folosim din ce în ce mai mult smartphone-uri, Ipad-uri, cinematografia 3D, computerele și monitoarele, afișajele, bibliotecile electronice. TIC are părțile sale pozitive, precum comunicarea rapidă, stocarea informației, diferite oportunități de a ocupa timpul liber. Acesta creează dependență, o situație cu care se confruntă o mare parte a populației. În cazul în care uităm telefonul acasă sau se deconectează internetul, rămânem fără de calculator, laptop sau tabletă, atunci suntem în stare să ”răsturnăm și munții” pentru a face rost de ele sau pentru a soluționa problema apărută cât mai rapid, cel puțin mulți dintre noi am reacționa imediat. Cu toate acestea are o serie de factori nocivi asupra aparatului auditiv și vizual, deoarece este utilizată în mod diferit și incorect, atât de către adolescenți, cât și de maturi. Suprasolicitarea oculară sau vizuală corelată lucrului la videoterminale sau în fața display-urilor de comandă, indicatoarelor electronice, semnalizatoarelor prezente în aproape toate locurile de muncă moderne reprezintă o provocare pentru o mare parte din populație, cauzând o serie de efecte negative.

Scop/obiective: Această temă trebuie dezvoltată din considerentul ideii că actualmente, este o problemă des întâlnită în ziua de azi, și foarte rar discutată. Astfel, trebuie de adus la cunoștință ce efecte există în urma nerespectării unor reguli, precum: volumul maximal, la boxe și la căști, distanța incorectă dintre ochi și ecran, evitarea pauzelor între minutele sau orele de utilizare a tehnologiei date, o

pauză de doar 20 de secunde poate fi suficientă pentru aproximativ 20 de minute de utilizare.

Văzul (fig.1) este un aparat senzorial important și complex care are un rol semnificativ în perceperea de la distanță a obiectelor, orientarea și deplasarea în spațiu. Stimulul specific acestuia este lumina. Organul ce ne determină vederea este ochiul. Acesta reprezintă un organ format din globul ocular și organele anexate acestuia, are formă sferică, puțin turtită, localizarea lui este în orbită.



Acest organ (fig.2) atât de important pentru fiecare om este expus la numeroase infecții, obiecte sau acțiuni ce îi poate influența negativ activitatea normală a sa. Unul dintre aceste obiecte este computerul. Mai exact lumina albastră-violet pe

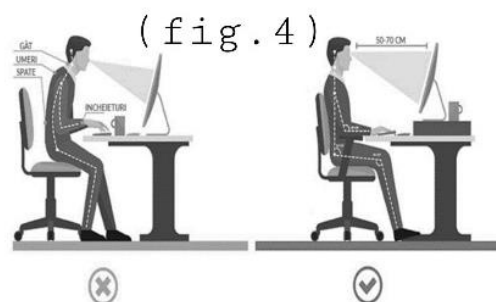
care o emană. Expunerea de peste 2-3 ore, vezi (fig. 3), în aceste medii digitale duce la apariția multor simptome pe termen lung, cum ar fi: ochii roșii, sensibili, obosiți, vederea dublă, încețoșată, senzația de „nisip în ochi”. Pentru a ne proteja ochii de aceste efecte nocive care, mai apoi pot crește în probleme mai mari cum ar fi miopia, ar trebui să urmăm câteva reguli:

(fig.3) Timpul admisibil la computer

Vârsta ani	Admisibil minute	Atenție minute	Stop minute
5 - 7	10	30	40
8 - 11	15	45	50
12 - 13	20	60	70
14 -15	25	80	90
16 - 17	30	90	100
18+	60	90	100

- Reglarea distanței de lucru la 40-50 cm, aproximativ cât un braț (fig.4);
- Înclinarea ecranului la 10 grade – 20 grade, acest fapt va micșora suprafața oculară expusă luminii și va reduce evaporarea filmului lacrimal;

- Pauzele, a câte 2-3 minute din două în două ore pentru relaxarea ochilor;



- Clipirea mai deasă, aceasta ajută la umezirea, curățarea ochilor și poate preveni apariția sindromului ochilor uscați;
- Consumul fructelor și legumelor, ca: citrice, strugui, morcovi, spanac, toate fructele și legumele colorate variat.

Dacă nu vom ține cont de acțiunile favorabile ochilor, de mai sus, atunci ne putem confrunta cu unele probleme ale aparatului vizual:

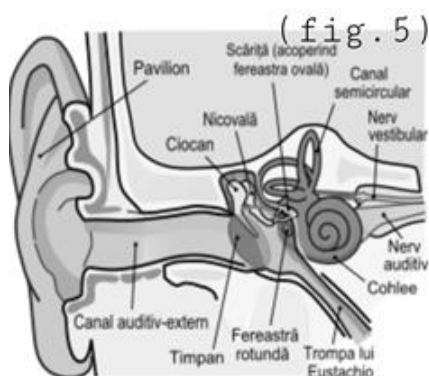
Sindromul ochiului uscat este caracteristic prin senzațiile de arsură, iritație, încheșurarea vederii. Această uscăciune oculară afectează corneea și conjunctivita, este o boală a suprafeței oculare și a lacrimilor. Cauza acestui sindrom este lipsa de umidificare a ochiului, din moticul expunerii la lumina albasatră.

Sindromul privitului la computer apare din cauza fixării ochilor la monitor pentru un timp îndelungat. Lucrul la computer provoacă o permanentă tensiune a ochilor. Toate sarcinile îndeplinite de ochi în timpul cititului pe monitor (mișcarea înainte și înapoi, reacționarea la imagini) necesită mult efort din partea mușchilor oculari. Ecranul computerului are o serie de factori tulburători: licărire, stralucire și contrast. Simptomele cele mai des întâlnite ale acestei afecțiuni sunt: încordarea musculaturii oculare, vedere neclară, dureri de cap și de gât, ochi uscați.

Spasmul ocular este o mișcare repetată involuntar la fiecare câteva secunde ce afectează mușchii ambilor ochi. Una din cauzele acestei afecțiuni este oboseala oculară care se manifestă prin expunerea la lumină intensă și uscarea ochilor.

Un număr mare de tineri și adolescenți, dar nu numai, ascultă pe stradă, în locurile de odihnă muzică în căști, la MP3 player sau la telefoanele mobile. De asemenea, foarte des în transportul public se ascultă în acest mod muzica de către majoritatea oamenilor. Volumul este setat de regula, la maximum, depășindu-se pragul admis. Căștile auditive au devenit un accesoriu indispensabil al prezentului, indiferent de tipul acestora.

Auzul este recepționarea și interpretarea undelor sonore. Principalul organ al auzului este urechea (fig.5), un organ de auz care se referă la întreg sistemul responsabil pentru colectarea și procesarea sunetului. Aceasta este localizată în partea stângă a osului temporal al cutiei craniene.



Tempul admisibil de expunere a persoanelor la diferite niveluri de zgomote

Nivelul zgomotului (decibeli – dB)	Tempul de expunere (ore)
80	8
83	4
86	2
89	1

(fig. 6)

Mulți își pierd capacitatea de a auzi frecvențe înalte, o problema care apare de obicei la persoanele în vârstă. Se recomanda o limită de expunere la zgomot de 85 decibeli, însă de obicei oamenii ascultă muzica în căști de la 85 la 110 decibeli. "Nu este vorba doar de nivelul de zgomot, este importantă și durata". Capacitatea de a auzi se poate recupera după un sunet de sirenă sau de explozie, dar expunerea îndelungată la zgomote puternice timp de mai multe ore în fiecare zi poate distruge permanent celulele din urechea internă.

Căștile dăunează auzului în același mod, în care o fac sunetele prea puternice, drept rezultat producând-se „pierderea auzului indusă de zgomot”. Odată cu trecerea timpului, sunetele puternice din căști cauzează îndoirea și traumatizarea coardelor din melcul osos. Dacă acestea nu au suficient timp pentru a se restabili, pierderea auzului devine permanentă. Peste timp, chiar și un volum moderat poate provoca pierderea auzului. Acest fapt este cauzat de afectarea auzului nu doar de volum, dar și de perioada expunerii. Iată de ce concertele muzicale sau dispozitivele sonore utilizate afectează auzul la fel de mult ca și o armă de foc sau o explozie. Organizația Mondială a Sănătății afirmă că „cea mai mare cauză a pierderii auzului poate fi prevenită prin reglarea volumului muzicii ascultate la căști”.

Să eviți purtarea căștilor nu este suficient ca să păstrezi auzul, de aceea:

1. Micșorează volumul. E cea mai eficientă metodă de a preveni pierderea auzului cauzată de zgomote puternice;
2. Alege corect modelul căștilor. Pentru a preveni afectarea auzului, se recomandă utilizarea căștilor cu modele care blochează sunetele din exterior;
3. Pentru a preveni pierderea auzului, urmează regula 60-60: nu asculta muzica la un volum mai mare de 60% mai mult de 60 de minute într-o singură repriză.

Campania The Dangerous Decibels realizată de Universitatea de Sănătate și Știință din Oregon spune că „Auzul ar fi trebuit să fie afectat după 15 minute de

ascultat muzică la nivel maxim. Asta deoarece zgomotele puternice provocă pierderea auzului prin deteriorarea stereociliei: firele mici de păr care stau pe partea de sus a celulelor din urechea internă.”

În *concluzie*, putem spune că privitul excesiv în ecranele digitale ne afectează mult sănătatea ochilor. Acest fapt este un lucru simțit din plin în societatea modernă de azi, este o problemă actuală ce provoacă creșterea numărului de oameni miopi astfel fiecare a 3-a persoană având ochelari. Distanța dintre sursă și persoana care recepționează sunetele este foarte importantă – cu cât mai departe e sursa, cu atât auzul e mai puțin afectat. Cei mai predispuși la traume sonore cronice sunt operatorii audio, aceștia fiind expuși la zgomote înalte câte 6-8 ore pe zi, timp de mai mulți ani.

De aceea este necesar să fim prudenți și să folosim obiectele digitale în măsura potrivită pentru a nu risca cu sănătatea noastră.

Bibliografie:

1. <https://sanatatea.com/pub/sanatate/5141-utilizarea-castilor-afecteaza-auzul.html>
2. <https://www.wikipedia.org/>
3. <https://clujwebstory.ro/influenta-utilizarii-castilor-asupra-auzului/>
4. <https://oftalmo.md/>
5. Manualul de Biologie clasa a XI-a, autori Maria Duca, Lidia Dencicov-Cristea, Chișinău, ediția 2020
6. Rezumate la Biologie, clasele X-XII, autori Radu Topor, TEO-educational, 2017

ITINERARUL ADN-ULUI UMAN PESTE 5000 DE ANI

DIMITRIU Alina, elevă¹

Profesor coordonator: Daniela PLACINTA, asistent universitar, doctorand,^{1,2}

Liceul Teoretic „Alec Russo”, satul Cojușna, raionul Strășeni¹

Universitatea de Stat din Tiraspol²

Introducere, actualitatea proiectului de cercetare / proiectului STE(A)M

Inspirată de teoria evoluționistă fondată de Charles Darwin, am decis să elaborez acest proiect de cercetare bazat pe evoluția biologică în cadrul speciei umane dintr-o perspectivă inedită, anume cea a viitorului. Mediat de procese raționale și ipotetice am abordat, de altfel, mai multe direcții potențiale de dezvoltare.

Am ales acest subiect, deoarece pe parcursul redactării proiectului mi-am răspuns la întrebarea „*Ce cale va lua evoluția umană și ce forțe o vor controla?*” și, nu în ultimul rând, mi se pare unul foarte captivant, care, pe lângă calcule, cercetări, analize și argumentări științifice deschide și un spectru creativității.

Consider că, examinând diversitatea scenariilor evolutive, care presupune totodată analiza mai atentă a detaliilor istorice privind acest fapt, ar fi necesară pentru a ocoli unele efecte ale selecției artificiale, ale tehnologiei prezente sau anticipate în viitor, pentru a “coordona” conștient procesul de dezvoltare, dat fiind că este ireversibil (dacă e să excludem riscurile existențiale apărute pe căi naturale, de exemplu: calamitățile naturale etc.).

Scopul: Prin intermediul acestui proiect, mi-am propus să analizez câteva direcții potențiale ale evoluției speciei umane și, respectiv, modificările în structura ADN-ului, ca rezultat al influenței factorilor mutageni și mediului de trai, pe o perioadă de 5000 de ani.

Obiectul de cercetare: evoluția biologică a anumitor caractere ereditare în dependență de direcția aleasă și exprimarea acestora fenotipic în decursul a 5000 de ani.

Obiectivele cercetării:

- am examinat tendințele transformărilor în cadrul evoluției hominidelor pentru a putea stabili direcția de dezvoltare;
- am analizat impactul factorilor mutageni și al mediului de trai asupra materialului genetic;

- am cercetat fenomenul mutațiilor și frecvența acestora pentru a crea o imagine de ansamblu a omului din viitor, pe perioada de timp aleasă;
- am cercetat fiecare scenariu evolutiv pentru a determina efectele sale pozitive, cât și negative.

Materialul utilizat în cercetare: literatură de specialitate, calcule matematice pentru determinarea probabilității de moștenire a unor caractere.

Metoda/metodele utilizată/utilizate în cercetare și elaborarea produsului:

- cercetarea unor documentare din domeniul geneticii, evoluția organismului uman, experimente ce evidențiază evoluția biologică;
- analiza factorilor evolutivi precum ereditatea, variabilitatea și selecția naturală a organismelor, care interacționează cu diverși factori de mediu;
- rezolvarea problemelor legate de moștenirea caracterelor în cazul interacțiunii genelor;
- selectarea datelor veridice ce cuprinde tema dată;
- conceperea unor desene grafice care ar reprezenta rezultatul final (presupus), în cadrul fiecărui scenariu evolutiv.

Activitățile planificate și realizate în cadrul proiectului

În cadrul acestui proiect, am propus câteva direcții ale evoluției speciei umane, analizând prin prisma transformărilor ce au avut loc de-a lungul istoriei. Pornind de la viața primitivă, evoluția biologică a dus la dezvoltarea unor organisme din ce în ce mai avansate și mai complexe. Aceste schimbări includ mutații și recombinații genetice ce reprezintă un important factor al evoluției, deoarece constituie materialul de bază asupra căruia acționează selecția naturală în vederea realizării ca specie. În acest sens, am examinat condițiile ce determină realizarea mutațiilor, frecvența acestora și timpul necesar pentru a fi considerat caracter ereditar, ca mai apoi să fie transmis descendenților. Pentru a aduce câteva argumente convingătoare asupra acestui concept, am cercetat diverse documentare privind evoluția biologică, am selectat câțiva factori mutageni (precum cei chimici, biologici), care și-au pus deja amprenta asupra direcției evoluției biologice și, respectiv, am formulat ipotezele necesare. De asemenea, am analizat niște experimente științifice, ce se bazează pe înțelegerea modului în care mediile extreme afectează fiziologia umană și nu doar.

Totodată, nu am vrut să exclud selecția artificială condiționată de tehnologiile moderne, ce au luat amploare în ultima perioadă. Astfel, am selectat câteva informații despre dezvoltarea, varietatea și impactul acestora asupra noastră, asupra modului în care gândim și capacităților noastre fizice.

În cadrul scenariilor alese, am adus exemple concrete, întemeiate pe fapte logistice și demonstrate științific. La final, am creat niște machete, bazate pe criteriile corespunzătoare fiecărei direcții și care ar concluziona ideile evidențiate.

Rezultatele obținute

Am abordat trei direcții ale evoluției specie umane:

1) Științele medicale:

Ca urmare, vom dezvolta imunitate în fața mai multor boli și maladii, speranța de viață va fi în creștere într-o lume în care tehnologia ingineriei genice va lua amploare. Și nu în ultimul rând, va avea loc schimbări la nivelul mărimii craniului, ca consecință a nașterilor cezariene.

2) Explorarea spațiului:

Ca rezultat al influenței noilor condiții de trai, va avea loc extinderea vertebrelor, respectiv creșterea în înălțime, lipsa gravitației va determina și pierderea masei osoase, iar datorită intensității scăzute a luminii solare, ochii vor evolua și ei la rândul lor, în cel mai simplu caz, dilatându-și pupila.

3) Modelarea evoluției prin tehnologie:

Integrarea tehnologiei cu organismul uman va modela modul în care gândim și capacitățile noastre fizice, ameliorând ceea ce vede ca aspecte nedorite sau inutile ale condiției umane, precum îmbătrânirea, boala, lipsa de inteligență.

Concluzii

În concluzie, pot spune că imaginea de ansamblu arată o tendință generală către niveluri crescute de complexitate, cunoaștere, conștiință și organizare coordonată.

În primul caz, evoluția umană are un curs stabilizator, evoluția fizică fiind în mari linii încheiată, manifestând niște modificări minore, însă acest proces se va evidenția pe plan social, economic și cultural.

În al doilea caz, perspectiva de viitor ne lărgeste orizonturile asupra explorării spațiului. Odată pășind pe această cale, materialul nostru genetic va suferi numeroase modificări, pentru a se putea adapta la noile și extremele condiții de viață.

În cel de-al treilea scenariu, va avea loc simbioza omului cu tehnologia, iar această integrare, pe cât nu ar părea de excepțională, poate avea un impact major și anume cea de a nu păstra calitățile pe care le recunoaștem acum ca fiind umane.

Totuși, ținând cont de faptul că procesul evolutiv încă se desfășoară, toate studiile, inclusiv acesta sunt incomplete.

Bibliografie

<https://www.descopera.ro/dnews/19025820-cum-se-poate-schimba-corpul-uman-in-spatiu>

https://ro.wikipedia.org/wiki/Evolu%C8%9Bia_uman%C4%83

<https://ro.wikipedia.org/wiki/Malarie>

<https://ro.wikipedia.org/wiki/Transumanism>

<https://www.scientia.ro/blog-sergiu-vijiala/3306-de-ce-avem-ochii-albastri.htm>

INFLUENȚA UNDELOR ELECTROMAGNETICE ASUPRA CREȘTERII ORGANISMELOR

IGNAT Daniel, elev, clasa a VIII-a

Profesor coordonator: CÎRJA Natalia, profesor de biologie, gr. didactic I

Instituția Publică Liceul Teoretic „Budești”

Introducere

În vremea noastră, calculatorul a devenit aproape indispensabil. Dar pe lângă aspectele pozitive, trebuie să fim atenți și la riscurile pe care le prezintă utilizarea în exces a calculatorului. Studiile realizate în ultimii ani arată că persoanele care petrec foarte mult timp în fața calculatorului ajung curînd să aibă diverse probleme. Limitarea utilizării nu este mereu posibilă, deoarece pentru foarte mulți acesta este un instrument de lucru. Putem avea probleme dacă folosim calculatorul într-un mod neadecvat. Monitorul este o puternică sursă de radiații de unde electromagnetice provenite de la tubul catodic, iar cele mai periculoase sînt radiațiile cu frecvența extrem de joasă. Celulele expuse îndelung la acest tip de radiații suferă disfuncții și în plus pot apărea dereglări de metabolism.

În contextul în care fiecare elev este utilizator al telefonului mobil, iar în casa fiecăruia există surse cu emisii electromagnetice, fiecare este expus mai mult sau mai puțin iradierii cu unde electromagnetice emise de diverse surse ca calculatoarele, cablurile, boxele, rețeaua Wi-Fi, radioul, antenele, etc, ne-am propus să demonstrăm practic influența negativă a lor asupra creșterii organismelor.

Problema identificată: Elevii petrec în medie de la 2 la 20 ore zilnic cu telefonul mobil în apropiere de corp și 90 % din ei au în casă sau cameră router WI-FI și calculator sau laptop.

Scopul lucrării: Demonstrarea experimentală a acțiunii negative a undelor electromagnetice emise de routerul WI-FI asupra creșterii organismelor.

Obiectul cercetării: Plantule de grâu și porumb.

Obiectivele cercetării:

- demonstrarea influenței negative a radiațiilor emise de router și laptop asupra creșterii organismelor;
- conștientizarea impactului negativ al utilizării excesive a calculatoarelor;

- identificarea metodelor de protecție de emisiile electromagnetice;
- informarea comunității școlare privitor la rezultatele experimentului și necesitatea protejării organismului de influența undelor electromagnetice;

Materiale: router Huawei EchoLife HG8247W5, laptop Asus WL-520GU(6).

Etapele lucrării: 1. Cercetarea literaturii de specialitate; 2. Chestionarea; 3. Efectuarea experimentului; 4. Formularea concluziilor și recomandărilor.

Etapele cercetării

1. Chestionarea: 160 elevi din clasele a 5-9-a au aplicat la chestionarul reprezentat în continuare:

a) Ce aparate cu emisie electromagnetică aveți în camera în care vă petreceți majoritatea timpului?

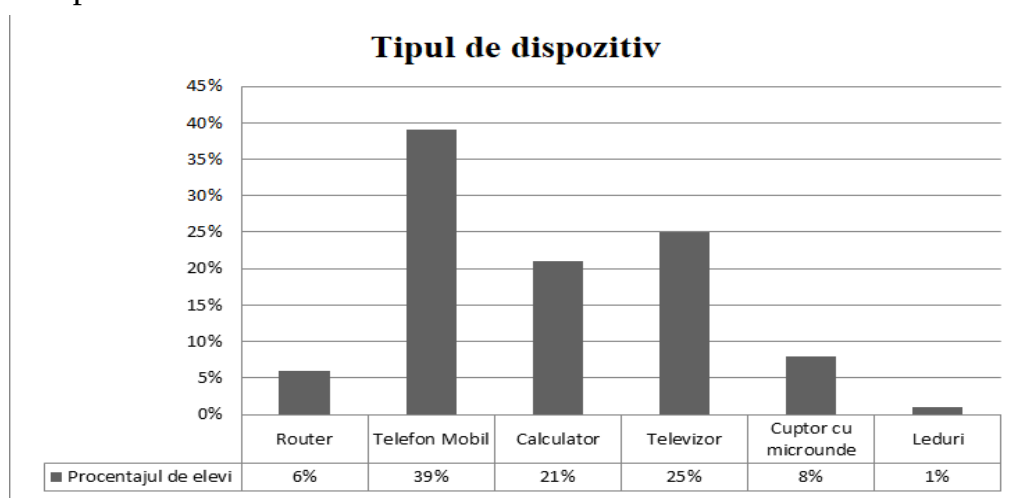


Fig. 1. Rezultate înregistrate la itemul a) din chestionar

b) La ce depărtare de corp se află dispozitivul identificat în camera d-vastră?

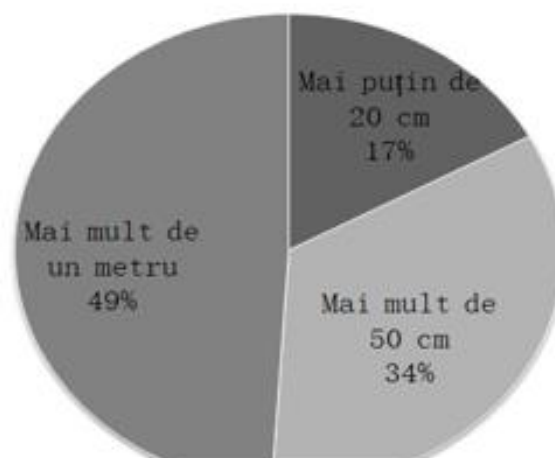


Fig. 2. Rezultatele înregistrate la itemul b) din chestionar

2. Experiment: Expunerea boabelor de grâu și porumb (În probe a câte 20 de semințe) în timpul procesului de încolțire și creștere la undele electromagnetice emise de un router Wi-Fi și laptop Asus WL-520GU (6). Monitorizarea și compararea progresului procesului de creștere cu alte boabe plantate în același timp dar care nu au fost expuse undelor electromagnetice. Probele având parte de temperatură (26-28 grade Celsius), luminozitate și umiditate similare. Ambele experimente au fost repetate de 3 ori.

Rezultate

Grâul: Numărul de boabe încolțite a fost egal în ambele probe, dar creșterea și dezvoltarea a fost diferită. Lungimea pantulelor neiradiate a depășit în medie cu 1.6mm lungimea plantulelor iradiate. Plantele iradiate sunt mai subțiri și culoarea mai puțin intensă. Timpul de observație de la încolțire a durat 6 zile.

Ziua 3: Ambele probe arată semne de încolțire deși parametrii sunt foarte diferiți:



Irradiate: 0.05-0.3 cm lungime

Neiradiate: 0.3-1.5 cm lungime

Fig. 3. Rezultatele înregistrate în ziua a 3- a de experiment

Ziua 6: Probele își continuă procesul de creștere, diferența dintre probe se evidențiază pe zi ce trece:



Irradiate: 0.6-2.1cm lungime

Neiradiate: 1.9-3.8cm lungi

Fig. 4. Rezultatele înregistrate în ziua a 6 - a de experiment

Ziua 9: Experimentul continuă, dimensiunile plantelor au crescut considerabil iar diferența în lungime sa micșorat dar încă e prezentă.



Irradiate: 4.1-6.7cm



Neirradiate: 5.9-7.9cm

Fig. 5. Rezultatele înregistrate în ziua a 9- a de experiment

Analizând comparativ aspectul extern al plantelor iradiate și neiradiate observăm că există diferență în culoarea și aspectul morfologic. Ceea ce ar presupune schimbări la nivel celular influențând cantitatea de clorofilă sau are loc perturbarea procesului de fotosinteză.

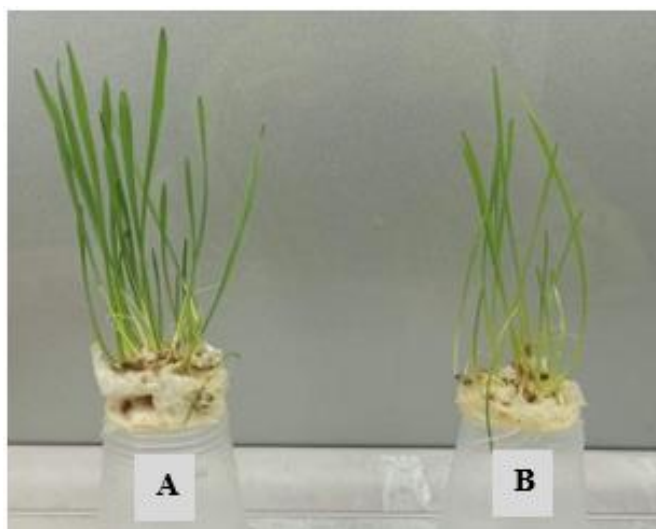


Fig. 6. Aspectul extern ale plantelor iradiate (A) și neiradiate (B) după o anumită perioadă de vegetație

Porumbul: Numărul de boabe încolțite a diferentiat, din 20 de semințe din fiecare probă, au încolțit 8 boabe iradiate și 12 boabe neiradiate. În ziua a patra a procesul de creștere a boabelor iradiate s-a stopat complet fiind urmat de ofilirea apoi moartea semințelor germinate. Aceleași rezultate au fost înregistrate pe parcursul celor trei probe experimentate.

Concluzii:

1. Undele electromagnetice emise de router au fost destul de puternice pentru a inhiba dezvoltarea și creșterea plantulelor, telefoanele mobile emițând aceeași cantitate de unde electromagnetice prezintă un pericol la mult mai mare luând în considerare că acesta se află lângă corpul nostru mereu;

2. Acțiunea lor nu este într-atât de puternică încât să fim nevoiți să evităm complet aceste radiații, însă destul de semnificativă pentru a o lua în considerație;

3. O influență decisivă o are tipul de dispozitiv, frecvența undelor electromagnetice și durata acestei activități;

4. Sunt necesare studii privind acțiunea radiațiilor electromagnetice emise asupra sistemelor biologice.

Recomandări:

1. Scoate-ți din priză toate aparatele electrocasnice pe care nu le folosești, întrucât acestea emit unde electromagnetice chiar și atunci când sunt oprite;

2. În timpul convorbirii, țineți telefonul la o distanță cât mai mare de corp. Schimbați în mod regulat partea capului de care sprijiniți telefonul;

3. Nu ține laptopul pe genunchi, mai ales dacă folosești internet Wi-fi (fără cablu). Câmpul de radiofrecvență emis de astfel de aparate este aproximativ egal cu cel emis de cuptoarele cu microunde(2400MHz);

4. Nu ține televizorul, routerul sau calculatorul în camera în care dormi și nu adormi cu ele conectate.

Bibliografie

1.Complemente de unde electromagnetice de Gheorghe Gavrila.

2. <http://onwomen.ru/vliyanie-mobilnyh-telefonov.html>

3. <http://staroehmelevoe.68edu.ru/index.php/sredainfpre/619--q-----q>

4. <http://www.torser.eu/articole/cat-de-daunator-este-telefonul-mobil-asupra-sanatatii-organismului.html>

PREZENTAREA REVISTEI „EDUCAȚIA PENTRU VIAȚĂ” PRIN PRISMA INTERDISCIPLINARITĂȚII

IONEL Antonina, ERHAN Lera, VALAC Daniela, elevi

Profesor coordonator: PROCA Agnesea

Gimnaziul Codreanca, raionul Strășeni

Rezumat. În articolul respectiv se dezvoltă ideea promovării modului sănătos de viață la orele de biologie, chimie, educație pentru sănătate, dezvoltare personală, prin prisma interdisciplinarității. Se expune produsul final realizat de către elevi în cadrul orelor de bază dar și a celor opționale.

Cuvinte-cheie: *interdisciplinaritate, sănătate, mod de viață.*

Abstract. The article develops the idea of promoting a healthy lifestyle in the classes of biology, chemistry, health education, personal development, through the prism of interdisciplinarity. The final product made by the students in the basic classes but also in the optional ones is exposed.

Keywords: *interdisciplinarity, health, lifestyle.*

Introducere

„Nu învățăm pentru școală, ci pentru viață”. (Seneca)

Învățământul modern se conduce după o filosofie a educației care promovează o nouă concepție despre formarea elevului, despre idealul social-uman, astfel încât activitatea școlară vine în întâmpinarea necesităților dezvoltării individuale și sociale. Astfel, studiul anumitor discipline, început cât mai de timpuriu, dezvoltă dorința de a cunoaște mai mult, sentimentul încrederii în sine și dorința realizării în acele direcții. Această pasiune pentru un anumit domeniu se naște din sentimentul compatibilității, din sentimentul că nimic nu e greu, dar că totuși mereu este ceva de descoperit, ceva ce poți înțelege și controla, ceva care te poartă către nivelul următor. Din momentul în care porțile cunoașterii se deschid una câte una începi să crezi că acesta este drumul pe care trebuie să-l urmezi și care te stimulează spre a face ceea ce-ți place. Și poate lucrul cel mai minunat este acela că uneori, într-o școală, este de ajuns să întâlnești un singur profesor extraordinar și devotat care te inspiră și te pregătește pentru întâlnirea cu propriul destin profesional.[3]

Scopul cercetării: promovarea modului sănătos de viață prin selectarea unor repere teoretice corespunzătoare și elaborarea unei reviste școlare „Educația pentru viață”.

Rezultate și discuții

Elevii claselor gimnaziale de comun acord cu profesoara de biologie și chimie, au decis elaborarea unui produs care să fie util atât copiilor, cât și maturilor. Din start au fost propuse câteva produse : pliante, broșuri mici, reviste, prezentări PPT, filmulețe video. Acestea urmau să fie puse la dispoziția tuturor doritorilor de a se informa: elevi, profesori, părinți, cetățeni. Din mulțimea de produse s-a decis elaborarea revistei cu titlul „Educația pentru sănătate”, care mai târziu a fost redenumită în „Educația pentru viață”, ținând cont de faptul că elevii au găsit mai multe tangențe cu viața cotidiană nu doar cu sănătatea, or sănătatea fiind parte componentă esențială a activității cotidiene. În revista respectivă au fost desfășurate câteva dintre subiectele : „Alimentația corectă. Importanța iodului în alimentație. Efectele negative ale tutunului, alcoolului și drogurilor. Consecințele sarcinii precoce. Influența utilizării TIC pentru organism. Igiena corporală și a vestimentației. Modalități de prevenire și ieșire din stres”. Informația voluminoasă a fost în continuare prelucrată, revizuită, coordonată cu psihologul, medicul de familie, dar și diriginții și profesoara de biologie și chimie. Textul a fost redactat de către elevi, care au aplicat cunoștințele acumulate la orele de biologie, chimie, informatică, limba și literatura română, dar și alte discipline. Au elaborat două ediții a revistei care sunt păstrate inclusiv la biblioteca școlară. Se planifică realizarea revistei online în colaborare cu profesorul de informatică, ținând cont de faptul că s-a recurs la studierea online în pandemie.

Concluzii

Studierea de către elevi a reperelor teoretice despre dezvoltarea umană, despre valorile, atitudinile și comportamentele necesare elevilor, în funcție de vârstă și de gen, are un rol important pentru o evoluție satisfăcătoare și pozitivă în ceea ce privește sănătatea personală și starea de bine. Selectarea informației utile de către cel ce învață, sub supravegherea profesorului, duce la o asimilare eficientă a conținutului citit și aplicarea ulterioară a cunoștințelor în viața de zi cu zi. Iar utilizarea acestei informații pentru elaborarea unui produs bine structurat, spre exemplu o revistă, promovează atât un mod sănătos de a gândi cât și de acționa, în

vederea integrării armonioase a adolescentului în societate. Elaborarea revistei „Educația pentru viață” are ca scop să ofere suport în cunoașterea modalităților de protecție împotriva factorilor cu efect negativ asupra sănătății și proiectarea de acțiuni concrete în cazul unor afecțiuni. Iar elaborarea unei reviste online pe viitor, va asigura accesul la informația necesară în mediul virtual, în vederea adoptării comportamentelor sănătoase și reziliente la provocările sociale, de sănătate și de mediu.

Bibliografie

1. BODRUG-LUNGU V., GORAȘ M., BURUIAN E., MOROZ S., MECC, Curriculum pentru disciplina opțională Educație pentru sănătate, clasele a V - XII, Chișinău, 2019.
2. GORAȘ M., BURUIAN E., ROTARU L., MECC, Curriculum pentru disciplina opțională Educație pentru sănătate, clasele a V - XII, Chișinău, 2019.
3. <https://www.liceuldeacasa.ro/dezbattere-scoala-de-azi-ne-pregateste-pentru-viata/>

OCHIUL - ORGAN VULNERABIL ÎN FAȚA TEHNOLOGIILOR DIGITALE

PANFIL Alexandrin, TELEȘCU Crina, eleve în clasa a XI-a
Profesor coordonator: MOTRICALĂ Gabriela, profesor de biologie
Liceul Teoretic „Țibirica”, satul Țibirica, raionul Călărași

Actualitatea temei

Tehnologia ne-a ușurat viața și ne-a făcut-o mai interesantă, însă efectele asupra sănătății ochilor sunt destul de periculoase. LED-urile folosite pentru iluminat, ca și cele utilizate în toate ecranele LCD ale tabletelor, telefoanelor mobile, laptopurilor, televizoarelor și monitoarelor, au o emisie de lumină albastră extrem de periculoasă pentru ochi. Distanța la care privesc ecranele digitale, frecvența și durata timpului de utilizare, precum și expunerea la lumina albastră pot afecta sistemul ocular, cauzând sindromul privitului la calculator (SPC), cunoscut și sub numele de „*Stres ocular din cauze digitale*”, care este toxic pentru cristalin și retină, ducând la boli ale retinei, cataractă precoce, glaucom etc. De asemenea, expunerea la acest tip de lumină duce la încetarea producției de melatonină, un hormon care reglează trecerea organismului din starea de veghe în cea de somn.

Lumina albastră e vinovată și pentru senzația de vedere încețoșată pe care o avem adesea la sfârșitul zilei de muncă, poate da și roșeață, iritație oculară, senzație de nisip în ochi, de corp străin sau de ochi uscați, poate cauza dureri de cap, în regiunea cefei și a tâmpelor, scăderea atenției și a abilităților cognitive.

Expunerea directă la această radiație poate afecta retina, care provoacă *degenerarea maculară*, o afecțiune oftalmologică, avertizează că lumina albastră poate fi o cauză a acestei boli, care duce la pierderea capacității de a vedea clar obiectele aflate în zona centrală a câmpului vizual.

Motivația de a cerceta această temă are mai multe aspecte:

- În primul rând numărul sporit de elevi cu defecte de vedere, conform rezultatelor morbidității elevilor Liceul Teoretic „Țibirica”, satul Țibirica, raionul Călărași, afecțiunile oculare ocupă primul loc, alcătuind 9% din totalul elevilor, ceea ce ne spune că fiecare al 11 elev din instituție este afectat de o afecțiune oculară;

- În al doilea rând cercetarea are ca obiect de studiu un fenomen destul de infiltrat în societate, la toate categoriile de vârstă în utilizarea nelimitată a gadgeturilor cu și fără necesitate;
- În al treilea rând se pot evidenția caracteristicile efectelor nocive ale luminii albastre asupra structurilor ochilor, care pot servi ca îndemn pentru evitarea consecințelor prin atitudine conștientă și responsabilă în menținerea sănătății ochilor.

Datorită acestui proiect de cercetare vom încerca să demonstrăm efectele nocive ale luminii albastre a ecranelor asupra fiziologiei analizatorului vizual uman, și cât de importante sunt regulile de igienă în prevenirea acestora.

Scopul proiectului de cercetare: Evidențierea efectelor nocive asupra analizatorului vizual în rezultatul utilizării nelimitate a tehnologiilor informaționale diverse, prin modalități de cercetare teoretice și practice cu acțiuni concrete de prevenire a tulburărilor de vedere și menținere a sănătății acestor organe.

Obiectul cercetării: Clasele a IX-a și a XI-a a Liceul Teoretic „Țibirica”, satul Țibirica, raionul Călărași, unde este sporit numărul de elevi cu defecte de vedere.

Obiectivele cercetării:

- Cercetarea resurselor teoretice despre modificările structurilor oculare ale adolescenților la acțiunea luminii albastre a ecranelor dispozitivelor digitale moderne;
- Elaborarea unei anchete sub formă de chestionar cu întrebări multiple care determină nivelul de utilizare al tehnologiilor digitale de către elevii claselor cercetate;
- Elaborarea prezentării video prin intermediul desenului digital al modificărilor structurilor oculare în caz de suprasolicitare a ecranelor în perioada adolescenței;
- Prezentarea unui spot informațional în formă video, alcătuit din reguli de igienă a analizatorului vizual împotriva razelor ultraviolete.

Metodele utilizate în cercetare: Chestionarea elevilor implicați în cercetare, observări în condiții experimentale, reprezentări grafice, analiza rezultatelor chestionării și a controlului medical al elevilor implicați.

Activități planificate și realizate în cadrul proiectului

În procesul de cercetare ne-am axat în primul rând **pe rezultatele controlului medical anual** al elevilor instituției noastre, descoperind că numărul de elevi

diagnosticați cu maladii ale ochilor este foarte sporit, alcătuind 9% din totalul morbidității, ceea ce ne demonstrează că fiecare al 11-lea elev suferă de afecțiune oculară.

În clasele a IX-a și a XI-a sunt cele mai multe cazuri, ceea ce ne-a intrigat foarte mult în procesul de cercetare alcătuind un **chestionar**, pe baza căruia am aflat cât timp petrec elevii noștri în fața monitoarelor, dacă respectă anumite reguli de protecție, ce simptome apar după o perioadă îndelungată de expunere a ochilor la lumina albastră.

Cercetând literatură de specialitate, informație la temă, am **reprezentat grafic în variantă digitală** modificările structurilor oculare la acțiunea luminii albastre. Dispozitivele digitale emit un anumit tip de lumină albastră și violet. Expunerea excesivă la aceste culori de lungime de undă scurtă poate avea un impact negativ și poate provoca mai multe probleme de sănătate: modificarea corneei, cristalinelui, globului ocular, retinei. Am demonstrat elevilor ciclului gimnazial și liceal o prezentare video cu aceste modificări.

Această analiză ni-a provocat să punem în aplicație un **experiment de** evidențiere a consecințelor care apar atunci când utilizăm ecranele fără ochelari și folie de protecție. Etapele experimentului au fost filmate și prezentate elevilor, pe care i-am intrigat să experimenteze personal pentru a descoperi acele probleme: Sindromul ochilor uscați, ochi iritați (presiune în ochi, dureri, probleme de clipire, usturimi și iritare), dureri de cap, vedere încețoșată ș.a.

În final am propus colegilor să luptăm cu Astenopia - consecința cea mai frecventă a utilizării excesive a ecranelor care apare atât la copii, cât și la adulți. cunoscută în mod obișnuit ca „suprasolicitarea digitală” sau Sindromul privitului la calculator prin elaborarea unui **spot video** alcătuit dintr-un șir de reguli care trebuie respectate conștient și cu mare precauție.

Rezultatele obținute

1. Rezultatele controlului medical anual al elevilor cu afecțiuni oculare.

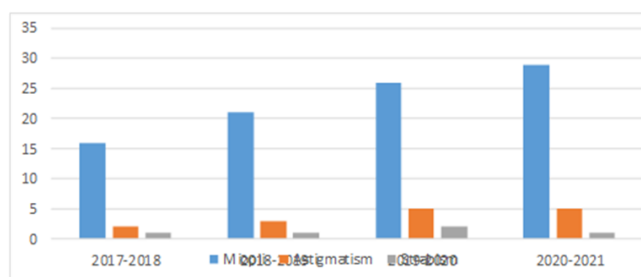


Fig. 1. Reprezentarea grafică a numărului de elevi cu afecțiuni oculare (anii 2017 – 2021)

Pe parcursul ultimilor ani de studii se observă o creștere a numărului de elevi cu defecte ale analizatorului vizual.

2. Rezultatele chestionării elevilor sunt interesante, ceea ce a trezit necesitatea cercetării în continuare. Întrebările propuse elevilor au justificat așteptările noastre, ne-am convins că majoritatea colegilor noștri utilizează cel mai des telefonul, durata utilizării este de 5-6 ore, dar unii chiar și 10 ore; au sesizat schimbări ce țin de calitatea văzului 60% din elevii chestionați; ne-am bucurat că fac pauze în timpul utilizării dispozitivelor 72% elevi; cu regret își protejează vederea cu ochelari de protecție numai 26% elevi; disconfortul și oboseala este resimțită rareori de 46%; testul acuității vizuale în cabinetul medicului specialist este efectuat de 60% elevi în fiecare an.

3. Sfaturi utile în direcția protecției organului vizual

Din fericire, există mai multe modalități de a te proteja de Lumina Albastră. În continuare va vom prezenta o lista de lucruri pe care le puteți face pentru a evita efectele negative, cauzate de lumina albastră:

A. Cea mai simplă modalitate de a preveni supraexpunerea la lumina albastră digitală este gestionarea timpului petrecut folosindu-le. Asigurați-vă că faceți pauze regulate departe de ecran. O metodă ușoară este utilizarea regulii 20-20-20. La fiecare 20 de minute, faceți o pauză de la computer pentru a privi ceva la 20 de metri distanță pentru cel puțin 20 de secunde. Această tehnică vă poate ajuta să evitați oboseala ochilor și vă servește ca un memento obișnuit pentru a fi conștienți de expunerea la lumina albastră;

B. Uneori, luarea unor pauze frecvente din computer poate să nu fie suficientă pentru a preveni oboseala ochilor. Dacă sunteți cu ochii deosebit de sensibili sau dacă petreceți multe ore de lucru pe computere, luați în considerare investițiile într-o pereche de ochelari de computer. Lentilele lor de culoare galbenă blochează lumina albastră dăunătoare și reduc la minimum tensiunea digitală a ochilor. De asemenea, dacă perechea de ochelari este prescrisă corespunzător poate ajuta la relaxarea ochilor în timp ce lucrați și la reducerea oboselii ochilor;

C. O modalitate ușoară de a limita expunerea la lumina albastră digitală este prin aplicarea unui filtru de ecran special pe partea din față a dispozitivului. Filtrele de ecran sunt ieftine și absorb o mare parte din lumina albastră emisă de dispozitivele digitale, scăzând expunerea;

D. Reglarea luminozității ecranului este o modalitate simplă de a reduce oboseala ochilor. Reduceți sau creșteți luminozitatea pentru a se potrivi cu

nivelurile de lumină ambientală, astfel încât ochii să nu fie nevoiți să facă față contrastului;

E. Deși mult mai ușor de spus decât de făcut, una dintre cele mai mari modificări pe care le puteți face este reducerea timpului petrecut în fața ecranelor. După terminarea zilei de lucru, vă recomandăm să faceți plimbări sau activități ce nu solicită organul vizual.

Ai grijă de ochii tăi, nu ai decât o singură pereche.

Aspectul inovativ

Cea mai prețioasă inovație în contextul acestui proiect după părerea noastră este editarea unui pliant și a unui spot video cu modalități simple de protecție a ochiului- organul cel mai vulnerabil împotriva tehnologiilor digitale. Fiecare elev din clasele gimnaziale și liceale va fi posesorul acestui suport informațional și credem că vor fi schimbări în comportamentul tinerilor, cu aspect benefic și sănătos în direcția menținerii sănătății analizatorului vizual.

Concluzii

Realizarea acestui proiect de cercetare ne-a oferit posibilitatea să demonstrăm ce știm, ce putem face, cum să ne implicăm în rezolvarea unor probleme de sănătate a organului vizual. Am analizat date, rezultate, efectele adverse ale expunerii îndelungate la lumina ecranelor asupra vederii și schimbării comportamentului elevilor, care pot fi reduse prin a petrece cât mai mult timp în natura, prin folosirea ochelarilor de protecție cu sau fără dioptrii, prin instalarea unor aplicații care să limiteze timpul și conținutul la care elevul are acces.

Bibliografie

1.Doina-Olga Ștefănescu, Măriuca Oana Constantin,București 2012, Cum se elaborează un proiect de cercetare. Ghidul studenților.

2.Universul pedagogic Nr. 1 2019, Iurie Ungureanu, Marian Burducea, Valeria Tudor „Dezvoltarea competențelor de cercetare ale elevilor la lecțiile de biologie și chimie”.

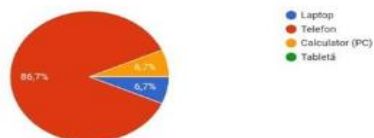
3. https://www.mozaweb.com/ro/Microcurriculum/view?azon=dl_72

Anexa 1

Rezultatele chestionării elevilor din clasele a IX-a și a XI-a.

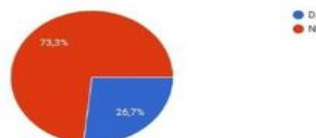
Ce dispozitiv tehnic folosești cel mai des?

15 răspunsuri



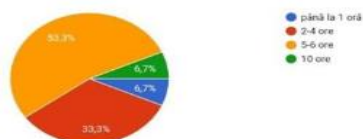
Porți ochelari cu lentile de protecție împotriva luminii albastre atunci când folosești calculatorul, tableta, telefonul etc.?

15 răspunsuri



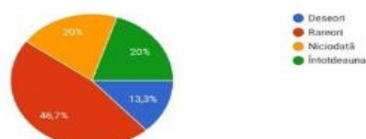
Câte ore pe zi folosești tehnologia informațională?

15 răspunsuri



După ce folosești tehnologia informațională simți disconfort, oboseală și chiar încețoșare a imaginii?

15 răspunsuri



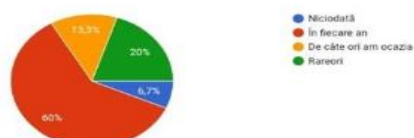
În ultimul an ai simțit schimbări ce țin de calitatea văzului?

15 răspunsuri



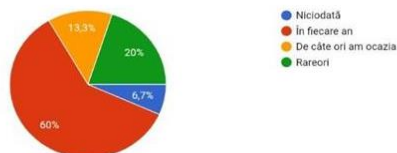
Când ai făcut ultima dată un test de vedere, în cabinetul medicului?

15 răspunsuri



Când ai făcut ultima dată un test de vedere, în cabinetul medicului?

15 răspunsuri



PROIECT DE CERCETARE STEM *TRASEUL MESAJULUI NERVOS*

POIATA Călin, elev¹

Profesor coordonator: PLACINTA Daniela, asistent universitar, doctorand ²

Instituția Publică Liceul Teoretic „Mircea Eliade”, or. Chișinău ¹

Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul în or. Chișinău)²

Proiectul STEM *Traseul mesajului nervos* are ca scop cercetarea căilor impulsurilor nervoase, folosind ramurile biologiei, fizicii (știință), programe și circuite (tehnologie), o machetă controlată de un motor (inginerie) și, în final, analiza datelor obținute (matematică).



Fig. 1. Imagine simbol

<https://cutt.ly/Dzv0kwI>

Ideea principală a proiectului este de a determina reacția sistemului nervos la temperatura mediului extern cu care intră în contact. Motivele alegerii acestei teme sunt studierea corpului uman și reacția de răspuns la diverși excitanți din mediul extern (temperatura). Acest proiect STEM ne oferă oportunitatea de a înțelege cum funcționează sistemul nervos al organismului uman prin prisma științelor biologice.

Scopul proiectului este de a determina viteza impulsului nervos generată de variația temperaturii apei care intră în contact cu suprafața pielii.

Obiectul de cercetare este biologia corpului uman, unitatea de conținut a sistemului nervos al omului.

Obiectivele cercetării sunt de a obține date clare în urma simulării transmiterii impulsului nervos prin căile nervoase, generată de variația temperaturii apei și reacția posibilă a mâinii în urma interacțiunii cu acest excitant.

Materiale utilizate: placă de tip Arduino, motor Servo, senzor de determinare a temperaturii rezistent la apă, cabluri, macheta mâinii.

Metodele utilizate: programarea transmiterii și primirii informației în limbajul Arduino, modelare, experiment.

Activitățile planificate și realizate în cadrul proiectului

Placa Arduino conectată la calculator dă start programului. Motorul mișcă macheta mâinii în jos până aceasta intră în contact cu apa. Senzorul de determinare a temperaturii apei, montat în vârful machetei, în momentul interacțiunii cu apa va transmite informația recepționată înapoi spre calculator. În funcție de temperatura apei, motorul reacționează în mod diferit. Dacă aceasta este mai jos de 30°C , motorul nu va manifesta nicio reacție. Între 30°C și 50°C , acesta va trage macheta mâinii ușor în sus. Între 50°C și 70°C , după câteva secunde, motorul va mișca brațul brusc în sus, iar dacă valorile temperaturii apei depășesc 70°C , motorul va reacționa aproape instant. Schema procesului este redată în imaginea din Figura 2 .

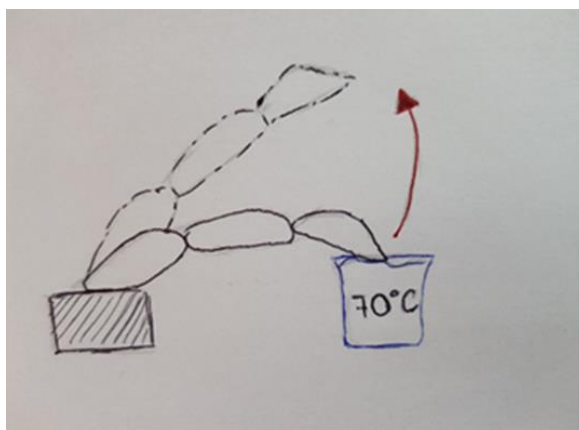


Fig. 2. Reacția machetei mâinii umane la temperatura de 70°C a apei

Figura 3 reprezintă macheta mâinii montată cu senzor și testată în cadrul proiectului de cercetare STEM *Traseul mesajului nervos*.

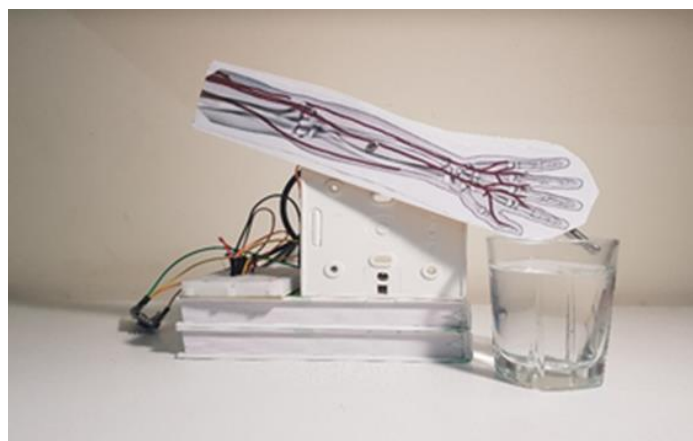


Fig. 3. Macheta mâinii controlată de circuit

În continuare, prin grafic (Fig. 4), sunt redată datele înregistrate în urma experimentului. Măsurările efectuate sunt evidențiate prin linii de culori diferite. Culoarea albastră indică reacția machetei cu senzor montat la temperatura de 30°C , oranj – la 50°C , gri – 50°C .

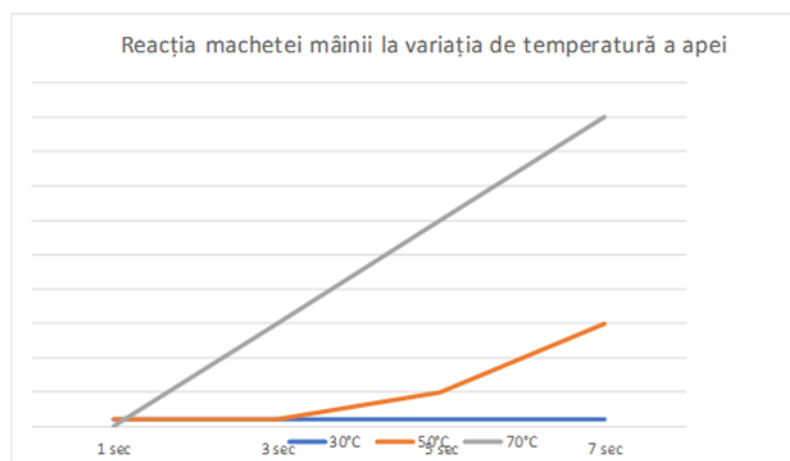


Fig. 4. Valorile înregistrate în urma experimentului cu macheta mâinii și temperatura apei

Oscilațiile liniilor din grafic diferă una de alta, datorită valorilor de temperatură cu care a reacționat macheta mâinii, montată cu senzor de determinare a temperaturii apei. Cu cât temperatura apei este mai mare, cu atât oscilația liniei crește în ascensiune. Cea mai mare oscilație are linia care reprezintă reacția machetei din prima secundă la temperatura apei de 70°C. Apoi, după 3 secunde, macheta reacționează la temperatura apei de 50°C. Ascensiunea liniei oranj este treptată, iar la temperatura de 30°C, linia din grafic nu indică nicio valoare.

Concluzii

Prin acest experiment am analizat comportamentul posibil al mâinii umane la diverse temperaturi ale apei. Cele mai slabe reacții sunt prezente la temperaturile de 30°C - 50°C, pe când cele mai puternice au loc peste temperatura de 50°C.

Rezultatele obținute sunt relevante pentru funcționarea sistemului nervos, acestea reprezentând viteza de propagare a impulsului nervos la diverse temperaturi din mediul extern.

Totodată, acest experiment, cu modelul mâinii umane și apa la diferite temperaturi, reprezintă structura unui arc reflex, care este alcătuit din 6 elemente: excitantul din mediul exterior (apa), receptorul (senzorul), calea senzitivă (informația transmisă prin cablu către calculator), centrul nervos (calculatorul), calea motorie (comanda dată de calculator prin cabluri spre macheta mâinii) și reacția de răspuns (coborârea sau ridicarea machetei mâinii).

Proiectul STEM *Traseul mesajului nervos* are un rol important în procesul de învățare la disciplina Biologie, fiind relevant pentru temele ce țin de studierea sistemului nervos și reacția acestuia la diferiți factori externi.

PROIECT DE CERCETARE VERMICOMPOST-UL REZULTAT AL ACTIVITĂȚII RÂMELOR

ROTARU Valeriu, ROTARU Daniela, elevi

Profesor coordinator: ARHIP Stela, profesor biologie grad didactic superior
IP Liceul Teoretic „Mihai Eminescu”, municipiul Bălți

Introducere

Actualitatea și importanța temei: Problemele ecologice ale Republicii Moldova reprezintă: poluarea solului și a apei, aerului. Acestea reprezentând problemele de bază nu doar în Republica Moldova ci și în întreaga lume. În lucrarea efectuată de noi vom analiza mai în detaliu despre problema poluării solului și vom propune o soluție bună de ameliorare a acesteia, și anume obținerea și folosirea biocompostului unei surse mai ecologice de îmbunătățire a calității solului.

Crescătoriile de animale, fermele ca ramura a zootehniei, au de rezolvat una din probleme deșeurile ce includ excrementele animaliere. Agricultorii sunt în căutare de îngrășăminte naturale care ar favoriza fertilizarea solului. Utilizarea gunoierului de grajd, proaspăt e bogat în compuși solubili de azot și are același efect ca îngrășămintele minerale solubile, adică determină o creștere sporită a frunzelor și tulpinilor. De asemenea, plantele fertilizate cu gunoi de grajd proaspăt sunt mai susceptibile la boli și dăunători, iar gunoiul de grajd proaspăt se descompune rapid, deci nu contribuie la fertilitatea durabilă a terenului. Prin urmare, gunoiul de grajd poate fi expus compostării, dar acest proces e foarte lung în timp. Această problemă poate fi rezolvată eficient prin compostarea cu ajutorul rămelor.

Pornind de la aceste considerații, ne-am propus cercetarea unor aspecte teoretice și practice, privind biocompostul și în cercetarea modalităților de creștere a rămelor.

Scopul lucrării: creșterea eficienței procesului de producție a vermicompostului, utilizând viermi de grajd, numiți roșii californieni

În corespundere cu cele relatate mai sus, s-au elaborat următoarele obiective:

- Studiarea componentei informative despre râmă, particularitățile structural ale râmei și domeniile de utilizare.
- Elaborarea unui model de vermicompostare a deșeurilor.
- Investigația procesului tehnologic de compostare a deșeurilor cu ajutorul râmelor de grajd. Obiectul cercetării. Utilizarea râmei în procesul tehnologic al instalației pentru prelucrarea deșeurilor și materiilor prime din producția agricolă.

Cuvinte cheie: rama californiana, vermicompost, biohumus, vermicultura, dese menager.

Particularitățile structurale ale râmei: Regnul Animale, Încrângătura Annelida, Clasa Oligocheta, specia *Eisenia fetida* Savigny, 1928.

Râma e vierme inelat, corpul fiind ascutit la ambele capete și are 15-25 cm lungime, alcătuit din 150 segmente. De la fiecare segment pornesc din tegument câte 4 perechi de peri chitinoși, numiți cheți. În partea anterioară a corpului se găsește clitelulul, cu rol important la înmulțire (anexa1).

Corpul e metamerizat, fiecare inel la exterior e diferențiat prin santuri circulare, iar în interior e despărțit prin sept carora, le corespund pereți despartitori. Corpul râmei e acoperit cu o piele subțire și umedă, bogat vascularizată. Râma se hrănește cu frunze putrezite și alte resturi organice din sol.

Aparatul digestiv e alcătuit din: gură, faringe, esofag, stomac și intestine. În lungul intestinului există o îndoitură longitudinală, numită tiflosolis, care îi mărește suprafața de absorbție și în culele careia se găsesc glande digestive. În faringe se regăsesc glande calcifere, care neutralizează aciditatea solului. Respirația are loc prin pielea subțire, bogată în vase sangvine și permanent umedă. Aparatul excretor e reprezentat de metanefridii. Sistemul nervos e ganglionar scalariform. Organele de simț sunt slab dezvoltate. În piele sunt receptori tactili, olfactivi, fotoreceptori, chemoreceptori, termoreceptori. Sistemul circulator de tip închis, fiind alcătuit din vase longitudinale, care se leagă între ele prin vase inelare și o rețea de capilare, la nivelul cărora are loc schimbul de gaze și substanțe între sânge și țesuturi. Funcția de “inimă” o îndeplinesc vasele sangvine inelare. Vasul dorsal colectează sânge de la majoritatea organelor și-l pompează spre partea anterioară a corpului, în vase inelare. Prin contracții ritmice, vasele inelare pompează sângele în vasul ventral, care la rândul său, îl distribuie organelor interne. Sângele râmei are culoare roșu, deoarece conține hemoglobin dizolvată în plasma, (hemolomfă). Râma e animal hermafrodit. Fecundația de tip încrucișat, iar ouăle sunt dispuse într-un cocon

produs de clitellum. Mucusul secretat de clitellum formează manșonul, care alunecă de pe corp colectând ouăle fecundate. Capetele se lipesc și se transformă în cocon. În interior se dezvoltă unul sau câțiva viermișori. Ciclu de dezvoltare: ou-cocon-sol-rama.

Râmele epigeice, cum e *Eisenia fetida*, se reproduc foarte repede, dacă au condiții bune spre ideale. Populațiile râmelor de compostare se dublează la fiecare 60-90 de zile, dacă se respectă unele condiții precum hrana adecvată, umeditatea necesară, temperatură optimă. Densitate de stocare inițială mai mare de 2, 5 kg/m², dar nu mai mult de 5 kg/m. Dacă se respectă indicațiile de mai sus, se poate aștepta la o dublare a biomasei râmelor la aproximativ fiecare 60 de zile. Teoretic, stocul inițial de 10 kg de râme poate deveni 640 kg după un an și circa 40 de tone după doi ani. În practică, acest lucru e greu de realizat, dar nu imposibil. Pentru creșterea populațiilor de râme, e necesar de creat cuiburi de acumulare a resturilor vegetale și animale, a crescătoriilor de viermi și de dezvoltat ramura vermicultura.

Vermicompost. Compostul cu ajutorul viermilor (cunoscut și sub denumirea de vermicompost, de la „vermis”, latină pentru „vierme”) este un îngrășământ deosebit de bogat în substanțe organice, numit și bionutrienți. Acest substrat negru este ceea ce rămâne după materia organică, fiind descompus de microorganisme și mai ales de viermi râma. Mulți cultivatori: livădarii dar și de ceai și cafea, păstrează turme mici de vite pentru venituri suplimentare și folosiți gunoiul de grajd produs ca substrat de furaj pentru compostarea viermilor.

Tabelul 1. Compoziția nutrițională a vermicompostului și a compostului convențional

Nutrienti	Vermicompost	Compost conventional
N	1.9%	1.4%
C/N	13.6	20.6
P(%)	2.0	1.8
K(%)	0.8	0.7
Zn(ppm)	100	80
Cu(ppm)	48	40
Mn(ppm)	500	260

Patul utilizat la fafricarea compostului. Patul e orice material care oferă râmelor habitatul relativ stabil. Acest habitat are următoarele caracteristici:

- Mare putere de absorbție. Râmele respiră prin piele și, prin urmare, trebuie să aibă un mediu bine umed, să rețină apa destul de bine, pentru ca râmele să prospere;
- Potențialul de afânare bun, deoarece râmele au nevoie de oxigen. Dacă materialul e din start prea dens, sau se compactează prea strâns, atunci fluxul de aer e redus sau lipsește;
- Conținut redus de proteine și /sau azot (raport Carbon-Azot ridicat). Nivelurile ridicate de proteine/azot pot duce la degradare rapidă asociată cu încălzire, creând condiții neprimitoare, de multe ori fatale.

Tabelul 2. Materiale uzuale pentru patul râmelor

Material	Absorbție	Potential afanare
Baliga de cal	Mediu-bun	Bun
Muschi de turba	Bun	Mediu
Porumb insolizad	Mediu-bun	Mediu
Fân	Scazut	Mediu-bun
Paie	scazut	Mediu-bun
Hârtie	Mediu-bun	Mediu
Carton	bun	mediu
Rumegus	Scazut-mediu	Scazut-mediu
Frunze	Scazut-mediu	Scazut-mediu

Hrana utilizată la creșterea râmelor. Resturile de plante, fibrele vegetare care se regăsesc în băligar, sunt utilizate ca hrană pentru râme. Resturile se amestecă cu sol și trec prin tubul digestiv al râmei. Într-o perioadă de 24 ore, prin intestinal râmei trece o cantitate de sol egală cu masa corpului. În același interval de timp râmele prelucrează până la 1-4 tone de sol la hectar, în funcție de densitatea lor. Annual ele prelucrează până la 50-600 tone de sol, transformându-l într-un sol compus bogat în humus. În condiții ideale, ele sunt capabile de a consuma zilnic mai mult decât greutatea lor corporală, deși regula generală e de ½ din greutatea lor corporală pe zi. În urma creșterii animalelor se obțin tone de băligar, iar în urma căderii frunzelor în livezi, vii, precum și recoltarea masei uscate de pe câmpuri, se

acumulează biomasă vegetală. Ea necesită de a fi pusă în circuit, pentru a recicla aceste deșeuri, destul de valoroase.

Datele din Tabelul 2 rezumă cele mai importante atribute alimentare care ar putea fi utilizate în operațiunea de vermicompostare sau vermicultură la fermă.

Tabelul 3. Furaje comune în hrana rămelor

Hrana	Avantaje	Dezavantaje
Gunoi de bovine	Hrană naturală, prin urmare cere puțină adaptare	Semințele de buruieni fac necesară pre-compostarea.
Gunoi de oaie/capra	Nutriție bună	Necesită pre-compostare (semințe de buruieni); particulele ce pot duce la aglomerare, necesită afânare.
Resturi de alimente proaspete (coji cartofi, morcovi, alte deșeuri de legume, fructe obținute din prelucrarea alimentelor	Nutriție excelentă, conținut bun de umiditate, posibilitate de venituri din taxe de basculare a deșeurilor	Conținutul ridicat de azot poate duce la supraîncălzire; carnea și deșeurile bogate în grăsimi pot crea condiții ce atrag dăunători, nu ar trebui să fie incluse fără pre-compostare
Carton	Nutriție excelentă (prin aportul înalt de proteine din lipiciul folosit la unirea straturilor de carton); rămelor le place acest material; sursă posibilă de venituri din taxe de gestionare a deșeurilor	Trebuie mărunțit (varietatea cerată) și/ sau înmuiat (necarat) înainte de hrănire. TREBUIE pre-compostat până trece de stadiul termofil.

Umiditatea. Studiile au constatat ca greutatea medie a râmei crește în paralel cu umiditatea (printre alte variabile). Pentru râme mediul favorabil de trăi e utilizat așternutul ce reține suficientă umezeală. Deoarece ele respiră prin piele, și o umiditate mai mică de 50% în patul culcuș, e periculoasă. Intervalul în care se

poate încadra conținutul ideal de umiditate pentru materialele din sistemele de compostare convenționale e între 70-90%.

Temperatura. Controlul temperaturii în limitele tolerante de râme e vital pentru ambele procese, atât cel de vermicompostare, cât și cel de vermicultură:

- Temperaturi scăzute de 0°C, pentru viermele *Eisenia fetidae* îi permite supraviețuirea, dar nu se reproduce la temperaturi sub 10°C și nu consumă prea multă mâncare. În general se consideră că e necesar a menține temperaturile peste 10°C (minim), de preferință 15°C în timpul vermicompostării eficiente și peste 15°C (minim), de preferință 20°C, pentru operațiuni de vermicultură productive;

- Efectele înghețului – Viermii *Eisenia* pot supraviețui cu trupurile parțial încastrate în patul înghețat și vor muri doar atunci când nu mai sunt în măsură să consume hrană;

- Temperaturile mari – râma de compost poate supraviețui gamei de temperaturi de 30°C și peste, dar preferă o gamă de 20°C. O temperatură peste 35°C determină râmele să părăsească zona;

- Râmele de compost se vor redistribui prin grămezi, paturi sau șire în raport cu gradația temperaturii.

Montarea unei instalații de obținere a vermicompost-ului:

- cutie din plastic cu capac (o caserolă de 50/60x30/40cm);
- plasă de sită lată cât înălțimea caserolei și lungă cât lățimea acesteia; Plasa de sită amplasată la 1/2 din lungimea caserolei.

Creem mediul pentru dezvoltarea râmelor și obținerea de vermicompost:

1. nisip - 10% din volumul recipientului - primul strat; pământ /sol - în proporție de 50% din volumul recipientului - al doilea strat;

2. hârtie reciclată, carton - tăiată în bucăți mici - aceasta este sursa de carbon - 20% din volumul recipientului al treilea strat;

3. resturi vegetale - al patrulea strat, ce sunt sursa de azot, fosfor, potasiu și alte microelemente - 20% din volumul recipientului;

4. apă - udăm la 2-3 zile cutia cu vermicompost;

5. râme - pe care le luăm de la magazinul de pescuit - o cutie este suficientă, dacă au mâncare se vor înmulți foarte rapid; O râmă mănâncă pe zi greutatea ei. Acoperim cu un material sau cu un capac în care înainte am făcut găuri. Râmele au nevoie de oxigen.

Amestecăm ușor straturile între ele. Pământul și resturile vegetale tot timpul e umed. Cealaltă parte de 1/2 din cutie rămâne goală până râmele vor consuma

toate resturile vegetale din prima parte. Pe parcursul celor 3-4 săptămâni adăugați la 3-4 zile resturi vegetale și hârtie (Anexa 2).

Beneficiile vermicompostului. Vermicompostul, ca și compostul convențional, oferă multe beneficii solului agricol, inclusiv creșterea capacității de a reține umezeala, îmbunătățirea retenției nutrienților, a structurii solului și activitate microbiană mai intensă. Totuși, o căutare în literatura de specialitate indică faptul că vermicompostul poate fi superior față de compostul convențional aerob într-un număr de aspecte. Acestea includ: nivelul disponibil de nutrienți pentru plante, nivelul de microorganisme benefice, capacitatea de a stimula creșterea plantelor, abilitatea de a suprima boli, abilitatea de a respinge dăunătorii.

Comertul cu vermicompost. Avantajele acestei afaceri se estimează:

1. Biohumus - e îngrășământ de natură organică, care astăzi este solicitat nu numai de întreprinderile agricole mari, ci și de micii rezidenți de vară;
2. Momeală pentru pescuit;
3. Produs alimentar pentru animale și pește - mulți locuitori ai magazinelor de animale de companie folosesc viermi ca aliment, hrană vie.

În scop agricol - astăzi, agent numit ceai de vierme e utilizat în mod activ pentru a crește productivitatea culturilor. Pe parcursul anului de cultivare a viermilor de pământ, aproximativ se obțin douăzeci de mii de indivizi și mai mult de o tonă de humus ies din doi metri pătrați de pepinieră. Viermele costă în medie două lei pe bucată, prin urmare, apar patruzeci de mii de lei pe an, exclusiv costul humusului, „ceaiul” de vierme și răsadurile masive.

Domenii de utilizare a râmelor - vermicultura. Vermicultura se concentrează pe producerea râmelor. Creșterea eficientă a râmelor necesită condiții diverse celor de vermicompostare. Densitatea populației păstrează valoarea de o densitate între 5 și 10 kg/m². Acest lucru asigură o rată ridicată de reproducere. Eficient e vermicompostarea de la 10 kg/m². Sunt ransportate într-un mediu relativ steril, cum ar fi turba. Sunt trei categorii de bază de metode utilizate de către producători pentru a recolta râmele: manual, migrație și mecanic.

Utilizarea ramelor direct in agricultura. Inocularea mulciului cu râme de compost. Sub pomi fructiferi se plasează rânduri de materiale organice bogate în baligar și se însămânțează cu râme. Se utilizează și fi gunoi de grajd pre-compostat, legume și deșeuri de fructe procesate se adaugă periodic la mulci, apoi se acoperă cu și mai mult mulci. Ploaia poartă substanțele nutritive și microbii benefici în jos, spre zona rădăcinilor.

Iernarea rămelor în paturi ridicate. Se sapă un jgheab în centrul paturilor de legume ridicate în toamnă, apoi se umple cu un amestec pat/hrană și se inoculează cu râme. Patul este apoi acoperit cu paie sau frunze. Primăvara, acoperământul se îndepărtează și se plantează grădina. Se obține un vermicompost bogat. Aceste râme se mută apoi în amestecul folosit pentru a mulci grădina și ele furnizează servicii de fertilizare tot sezonul.

Concluzii

Cercetand sursele bibliografice si analizand situatia critica a solului din diferite teritorii ale Republicii Moldova si ale altor tari, am dedus urmatoarele:

- ✓ Rămele de grajd sunt utilizate la fabricarea vermicompostului care e rezonabil îngrășământ și ameliorator de sol e responsabil pentru îmbunătățirea proprietăților fizice ale solului și furnizarea de nutrienți pentru plante;
- ✓ Rămele au o serie de alte posibilități de utilizare în ferme și au valoare inclusiv ca hrană de calitate superioară pentru animale;
- ✓ Vermicompostarea și vermicultura oferă potențial pentru fermierii ecologici ca surse de venit suplimentar.

Bibliografie

1. Toderaș I., ș.a Lumea Animală a Moldovei. Chișinău: Intreprinderea Edotrial-Poligrafică, Știința, 2010. p.46
2. Glenn Munroe Manual de compostare și vermicultură.
3. Жизнь животных. // Простейшие. Кишечнополостные. Черви. / Под ред. Ю. И. Полянского. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1987. — Т. 1. — С. 388. — 300 000 экз.
4. <https://ecology.md/md/page/rame-si-fabricarea-vermicompost>
5. <https://www.toateanimalele.ro/salbatice/rama-lumbricina/>
6. <https://orgprints.org/30567/1/1629-earthworms.pdf>
7. <https://urbanwormcompany.com/wp-content/uploads/2018/09/teachers-vermicomposting-guide.pdf>
8. <https://urbanwormcompany.com/wp-content/uploads/2018/09/teachers-vermicomposting-guide.pdf>
9. <http://scoaladingradina.ro/s/wp-content/uploads/2016/03/Ghid-8-Vermicompost.pdf>

INFLUENȚA UNDELOR ELECTROMAGNETICE ASUPRA CELULELOR

STADNIȚCHI Valeriu, elev în clasa a IX-a

Profesor coordonator: CÎRJA Natalia, profesor de biologie, gr. didactic I

Instituția Publică Liceul Teoretic „Budești”

Despre telefoanele mobile s-au făcut diferite studii și supoziții, dintre care cea mai alarmantă a fost ipoteza că utilizarea pe termen lung a acestor aparate ar crește riscul de a dezvolta tumori cerebrale maligne. Potrivit ultimelor rezultate ale unor cercetări efectuate în țări din Uniunea Europeană, radiațiile emise de telefoanele mobile pot distruge un anumit număr de celule și modifica ADN-ul. Efectele nocive ale radiației electromagnetice asupra corpului uman au fost stabilite teoretic, iar o parte din acestea au fost confirmate de studiile de laborator și cele in vivo.

Potrivit specialiștilor din cadrul Organizației Mondiale a Sănătății, este indiscutabil faptul că un nivel ridicat al câmpurilor electromagnetice este asociat cu o serie de reacții biologice în corp. Dacă este suficient de puternic, acesta poate produce stimularea nervilor și mușchilor sau poate afecta anumite procese biologice din corp. Organizația Mondială a Sănătății a considerat însă aceste ipoteze și studii neconcludente. Cu toate acestea, oamenii de știință din domeniul oncologic atrag atenția că telefoanele mobile sunt totuși un potențial risc pentru sănătate, în special pentru copii.

95 la suta din elevii clasele a 6-a a 10-a au telefon mobil. Un telefon mobil obisnuit functioneaza pe aproximativ 0.75 – 1 watt putere. Pozitia transmitatorului in interiorul unui telefon variaza in functie de producator, insa este, de obicei, plasat în proximitatea antenei telefonului. Undele radio care transmit semnalul codat sunt alcătuite din radiații electromagnetice propagate de antena. Funcția antenei în orice emițător radio este aceea de a lansa undele în spațiu. În cazul telefoanelor mobile, aceste unde sunt preluate de către un receptor.

Problema identificată: Elevii petrec în medie de la 6 la 16 ore zilnic cu telefonul mobil în apropiere de corp.

Scopul lucrării: Demonstrarea practică că undele electromagnetice distrug integritatea celulelor.

Etapele lucrării: 1. Studiarea literaturii; 2. Chestionarea (210 elevi din clasele a 5-a -9-a,12-a); 3. Experimentul; 4. Formularea concluziilor și recomandărilor.

Obiectul cercetării: Oul de găina ce reprezintă o celulă.

Materiale: Telefon mobil Samsung cu emisia de 850-900MHz.

Obiectiv general: Influenta radiațiilor emise de telefonul mobil asupra celulelor.

Obiective cercetării:

- conștientizarea impactului negativ al utilizării excesive ale telefoanelor mobile;
- identificarea metodelor de protecție de emisiile electromagnetice ale telefoanelor mobile;
- informarea comunității școlare privitor la rezultatele experimentului și necesitatea protejării de emisiile electromagnetice.

Chestionarea: (La chestionare au participat 210 elevi din clasele a 5-a -9-a și a 12-a). Ne-am propus să demonstrăm practic că radiațiile electromagnetice distrug celulele și respectiv pun în pericol sănătatea noastră. Partea practică a cercetării a fost alcătuită din chestionarea elevilor din liceu și expunerea ouălor de găină la emisiile unui telefon mobil. Am ales oul de găină deoarece este o celulă gigantică, un gamet feminin suficient de mare pentru a fi văzută cu ochiul liber, pentru a observa modificările care vor surveni.

Rezultate obținute

Tabelul 1. Nr de ore petrecute cu telefonul mobil de către elevii chestionați

Nr/ o	Nr. de ore	%
1.	2 ore	15,49%
2.	6 ore	23,94%
3.	10 ore	8,45%
4.	12 ore	22,53%
5.	14 ore	7,04%
6.	16 ore	9,85%
7.	20 ore	4,22%
8.	24 ore	8,45%

Tabelul 2. Distanța la care este ținut mobilul de corp

Nr/o	Distanța	%
1.	Lângă corp	50,7%
2.	20 cm	39,43%
3.	40 cm	9,85%

Foarte mulți adolescenți din cei chestionați și anume 90,14% au auzit de riscurile sanitare legate de undele emise de telefoanele mobile, iar 9,86% nu cunosc acest lucru. Foarte puțini însă înțeleg cum sa se protejeze cu adevărat de această radiație. **84.51%** din adolescenți stau cu telefonul mobil deschis de la **6 la 24! de ore**. În medie **50,7%** îl țin în buzunar sau eventual în mână pe tot parcursul zilei. 39,43% nu-l depărtează mai mult de 20 cm nici în timpul somnului și doar 9,85% stau cu el în geantă la o distanță mai mare de 40 cm. Tot în studiul pomenit, elevii au precizat că nu știu cum să se protejeze de undele electromagnetice; 58% au înțeles că nu trebuie să-l păstreze cu sine, 44% că nu trebuie să doarmă cu el deschis alături, iar doar 15% cunoșteau sistemul hands-free.

Etapele experimentului

Am utilizat ouă de găini de casă, proaspete. Ouăle pentru experiment erau plasate într-o cutie, iar lângă am pus telefonul mobil conectat. Am găsit în recomandările utilizării telefoanelor mobile că expunerea zilnică la radiațiile emise de mobil nu trebuie să depășească 22 minute, iar un apel să nu dureze mai mult de 4 minute. Reieșind din acestea ouăle erau expuse timp de 30 minute timp de 3 zile, emisiilor telefonului simplu conectat care se plasa în cutie lângă ele. Periodic se efectuau apeluri cu durata de 5 min. Celelalte ouă se păstrau la aceeași temperatură (18-20 grade Celsius) în aceeași încăpere, în dulap ,mai departe de sursa de emisiile radiomagnetice. După trei zile ouăle au fost sparte și am depistat că unul din cele din cutia cu telefonul mobil, are gălbenușul spart. Cele care nu au fost iradiate au rămas intacte. Experimentul a fost repetat încă de 2 ori având același rezultat.



Ouăle iradiate



Ouăle neiradiat

Fig. 1. Diferența dintre ouă iradiate și ouă neiradiat

Concluzii

1. Radiațiile electromagnetice emise de telefonul mobil acționează asupra integrității celulelor;
2. Acțiunea lor nu este într-atât de puternică încât să fim nevoiți să evităm complet aceste radiații, însă destul de semnificativă pentru a o lua în considerație;
3. O influență decisivă o are tipul de activitate al telefonului mobil (în special frecvența undelor electromagnetice) și durata acestei activități;
4. Sunt necesare studii privind acțiunea radiațiilor electromagnetice emise de telefoanele mobile asupra sistemelor biologice.

Recomandări

1. Nu dormi cu telefonul în cameră, scrie mesaje în loc să vorbești, ori de câte ori e posibil, pentru a ține telefonul departe de corp, închide-l sau pune-l pe modul avion când conduci, mergi cu avionul sau urci cu liftul;
2. În timpul convorbirii, țineți telefonul la o distanță cât mai mare de corp. Schimbați în mod regulat partea capului de care sprijiniți telefonul. Nu țineți telefonul mobil în buzunar în apropierea vreunui organ vital, de exemplu inima sau la centura pantalonilor;
3. Evită și telefoanele fixe fără fir. Acestea emit radiații periculoase, similare cu ale telefoanelor mobile;
4. Efectuați apeluri scurte de maxim 4 minute;
5. Copiii sunt în creștere și craniul lor este mult mai subțire, permițând radiațiilor să penetreze mai ușor, de aceea evitarea expunerii la radiațiile emise de tehnologii în privința copiilor este chiar necesară.

INFLUENȚA TIC-ULUI ASUPRA ORGANELOR DE SIMȚ: OCHILOR ȘI APARATUL AUDITIV

STOICEV Ecaterina, IEPURAȘ Daniela, RETCU Victor, CHITOROAGĂ Doina,
CHITOROAGĂ Zinaida, GORBATÎI Dumitrița, elevi

Profesor coordonator: RĂU Ecaterina

Liceul Teoretic „Mihai Eminescu”, satul Sipoteni, raionul Călărași

Influența TIC-ului asupra analizatorilor vizuali și auditivi este principalul determinant al dizabilităților prin rândurile tinerilor. Influențând în mod negativ asupra dezvoltării organelor de simț. Lucrarea dată își propune studierea influenței TIC-ului asupra organelor de simț, cu scopul de a descrie consecințele și de a preveni impactul negativ. Venind cu unele măsuri de protecție.

Cuvinte - cheie: *dispozitive, tehnologii, unde sonore.*

În era tehnologiei este indispensabil sau chiar imposibil să nu folosim resursele tehnologice informaționale, care ne-au posedat la propriu viața în ultimii ani. Astfel, acestea se modernizează și contribuie la simplificarea activității umane.

Resursele de informare sunt abundente, iar mijloacele de comunicare deschid noi posibilități, un mod de a face lucrurile mai rapid și de a economisi timpul. Oamenii au devenit tot mai dependenți de aceste tehnologii, depășind norma zilnică recomandată de medici.

Pe lângă de avantajele ce le aduce omenirii, TIC-ul are și dezavantajele sale foarte semnificative ce nu ar trebui lăsate cu vederea. Conform statisticilor s-a estimat că fiecare al 4 elev se confruntă cu probleme ale deficienței de vedere, iar până în anul 2020 o treime din populația țării va fi afectată de miopie, rezultă că fiecare al 3 copil va fi purtător de ochelari. Aceștia cad în plasa tehnologiilor avansate, uitând de timp sau de unele măsuri de protecție cum ar fi: distanța de 40-50 centimetri de la ecranul dispozitivului, ajustarea luminozității, exerciții de vedere... Unii chiar de la o vârstă fragedă sunt în lumea virtuală, iar lumea reală pentru ei nu exista. Utilizarea acestor aparate de la o vârstă atât de fragedă le va afecta treptat vederea. Pentru acești copii, care suferă de miopie de mici, există riscul ca dioptriile să crească an de an, ducând la probleme de vedere grave în

adolescență. Ajunși la maturitate, ei ar putea suferi de afecțiuni oculare precum retinopatia care reprezintă afectare retinei, cel mai profund strat al ochiului. Aceasta poate evolua într-o boală gravă, ce poate duce până la orbire. Sau hemoragia oculară, aceasta se referă la o leziune a ochiului soldată cu acumularea de sânge între corneea și iris.

Persoanele în vârstă de asemenea au de suferit de pe urma utilizării excesive a calculatoarelor, problema acestora nu se limitează doar la faptul că ochii devin cu timpul mai uscați dar și că în timp își pierd capacitatea de-a vedea bine îndeaproape.

TIC-ul afectează deseori auzul, prin expunerea la zgomot. Undele sonore călătoresc prin aer până la timpan, apoi traversează urechea medie, urmată de urechea internă, și în final ajung în centrele auditive ale creierului. Urechile noastre sunt mereu active și primesc continuu sunete prin această cale auditivă. Aceasta reprezintă senzația auditivă cu caracter dezagreabil, în raport cu activitatea umană. Care poate determina modificări atât la nivelul întregului organism, mai ales la nivelul aparatului auditiv. Nocivitatea zgomotului asupra aparatului auditiv depinde de tipul sunetului, durata de acțiune și intensitatea sa. Urechea umană se poate proteja de zgomot până la intensități de 80-85 dB. Sunetele care depășesc această limită pot produce leziuni ireversibile asupra auzului ducând la surditate.

Drept exemplu este ascultatul muzicii la căști, un factor care determină probleme de auz. Majoritatea nu țin cont de modul de folosire, păstrare a căștilor, poate duce la transmiterea otomicozei infecție a urechii, agentul patogen fiind reprezentat în acest caz de fungi sau ciuperci care afectează și canalul auditiv, ducând în anumite situații, la scăderea acuității auditive. Pentru a reduce riscul de a afecta auzul este nevoie de respectarea unor reguli esențiale cum ar fi: micșorarea intensității sunetului și a perioadei de utilizare a dispozitivelor care produc unde sonore.

Scopul proiectului

Informarea generațiilor tinere cu privire la impactul TIC-ului asupra organelor de simț.

Obiectul cercetării este organul vizual ochiul, al doilea cel mai complex organ al omului și urechea.

Obiectivele proiectului:

- Identificarea factorilor ce influențează TIC-ul asupra organelor de simț.

- Implicarea personală în activități de menținere a propriei sănătăți, manifestând corectitudine în utilizarea tehnologiilor.

- Reducerea timpului în fața tehnologiilor și utilizarea mijloacelor alternative de informare.

- Pentru realizarea obiectivelor propuse am utilizat **metoda** teoretică de cercetare și practică care reflectă consecințele utilizării dispozitivelor.

Activități planificate

Echipa de proiect este format din 6 elevi, cl. a X-a „U”, din Liceul Teoretic „Mihai Eminescu” Sipoteni, Călărași . Fiecare a primit sarcina de a colecta informații din enciclopedii, manuale, alte surse de informare. Ne-am informat despre influența TIC-ului asupra organelor de simț: auditiv și vizual. Având responsabilități egale.

Apoi am realizat un chestionar pe un eșantion de 69 de elevi și 21 de mămici tinere din localitate, aceștia au fost receptivi la completarea chestionarului, răspunsurile au fost sincere, făcând referire la probleme din viața reală , cum ar fi dependența de gadgeturi.

După am venit cu ideea de a realiza un clip video despre influența sunetelor asupra organului auditiv pentru probă practică. În videoclip descriem modul în care ajung undele sonore ce depind de intensitatea lor.

Rezultatele obținute le prezentăm persoanelor chestionate care vor fi prezente la activitatea realizată de noi. Ore informative despre impactul TIC asupra auzului și văzului elevilor din instituție. Realizăm pliante pentru tinerii părinți și copii, aducându-le la cunoștință regulile de securitate și comportament responsabil în utilizarea tehnologiilor.

Rezultate obținute

Chestionar pentru mame tinere:

1. Ce dispozitive utilizează cel mai des copii?



Fig. 1. Rezultatele sondajului cu părinții, privind diversitatea dispozitivelor utilizate de către copii

2. Cât timp petrec copii în fața dispozitivelor?



Fig. 2. Rezultatele sondajului cu privire la durata de timp, petrecută de către copii, cu dispozitivele disponibile

3. Permiteți ca copii până la 2 ani să utilizeze dispozitive electronice?

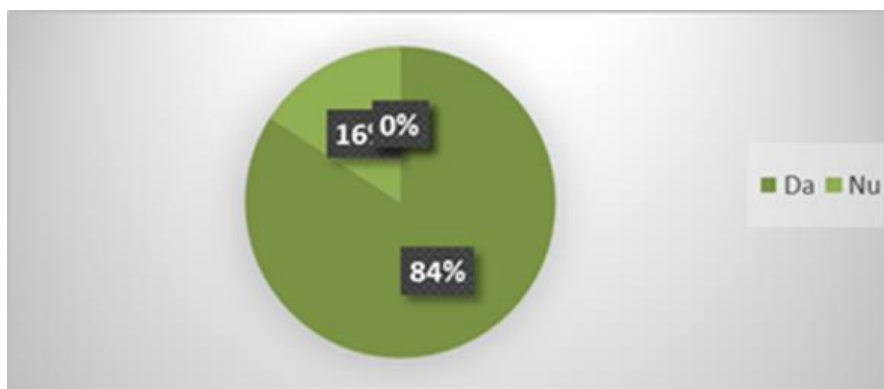


Fig. 3. Rezultatele sondajului cu privire la permisiunea părinților, asupra utilizării dispozitive electronice, copiilor până la 2 ani

Chestionar pentru elevi

1. În realizarea temelor de acasă, utilizezi surse TIC?

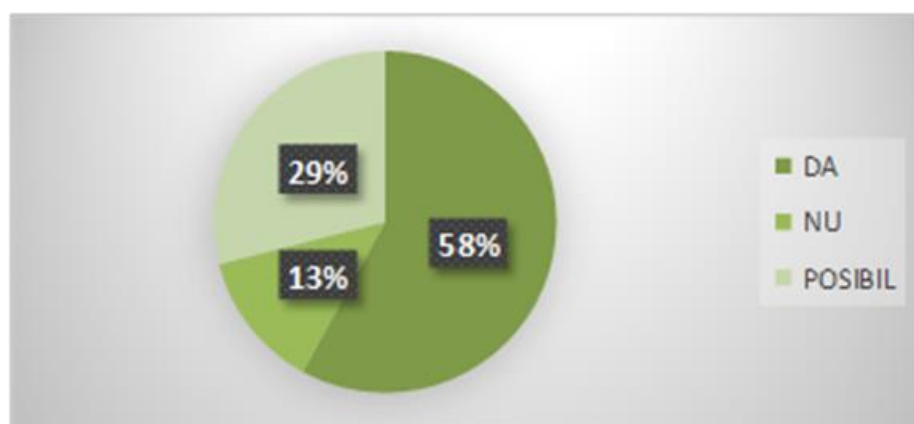


Fig. 4. Rezultatele elevilor la întrebarea 1 din chestionar, reprezentate prin diagramă

2. Consideri că ești dependent de tehnologii?

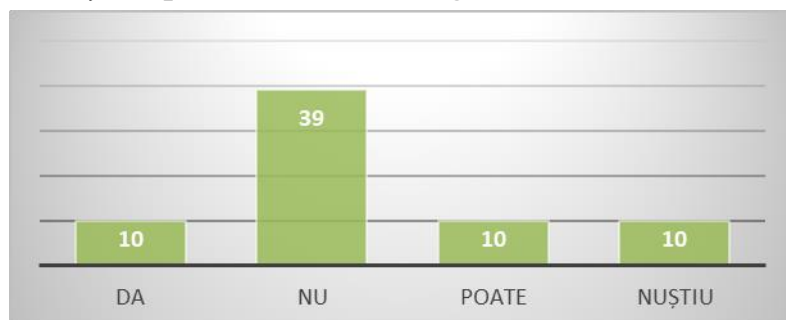


Fig. 5. Rezultatele elevilor la întrebarea 2 din chestionar, reprezentate prin diagramă

3. Îți afectează timpul liber utilizarea dispozitivelor?

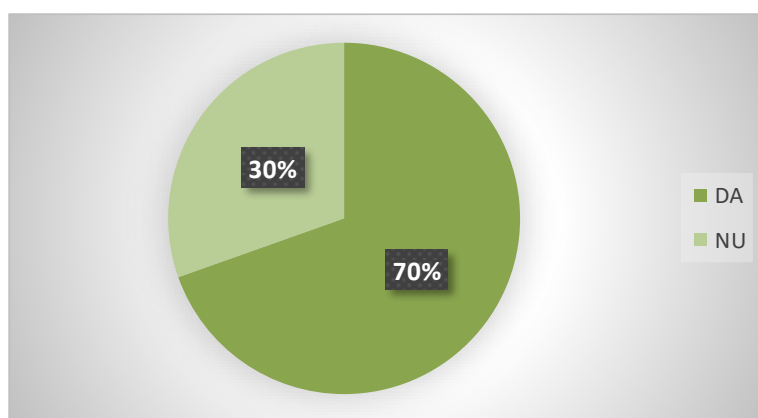


Fig. 6. Rezultatele elevilor la întrebarea 3 din chestionar, reprezentate prin diagramă

Concluzie:

- ✓ În urma proiectului de cercetare am identificat factorii ce influențează TIC-ul asupra organelor de simț: văzul și auzul;
- ✓ Aplicarea chestionarelor a creat oportunitatea de a cerceta în cadrul proiectului opinia publică despre influența TIC-ului;
- ✓ În urma chestionarelor, pliantelor, orelor informative am adus la cunoștință publicului larg despre măsurile de protecție și utilizare a tehnologiilor;
- ✓ Toți participanții au plecat acasă cu o broșură ce cuprinde succint reguli ce trebuie respectate la utilizarea TIC-ului.

Bibliografie:

1. „Enciclopedie medicală a familiei” de Peter Abrahams.
2. Wikipedia.
3. ReginaMaria.ro.
4. Medlife.ro.
5. Manual de biologie pentru clasa a XI-a.