

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

ISSN 1857-0003

<http://www.uasm.md/ro/stiintaagricola>

AGRARIAN SCIENCE

ȘTIINȚA AGRICOLĂ

**Nr. 1
2014**

Chișinău 2014

Olesea COJOCARU Particularitățile solurilor bazinului-cadru de recepție "Negrea" și influența lor asupra proceselor erozionale	3
C. M. ГУНЬКО Изменение технологических свойств зерна пшеницы озимой в зависимости от сортовых особенностей, условий и продолжительности хранения	10
A. B. БОБЕР, O. O. КОМАР Влияние факторов выращивания и длительности хранения на жизнеспособность зерна ячменя ярового	16
Ю. И. ТКАЛИЧ, М. П. НИЦЕНКО Эффективность применения биопрепаратов на гибридах подсолнечника в степи Украины	21
E. ЕМНОВА, С. ТОМА, O. ДАРАБАН, Я. БЫЗГАН Ферментативная активность вризосфере сои при почвенной засухе	25
V.V. КАЛИТКА, К.М. КАРПЕНКО The influence of the growth regulator AKM on the biochemical composition of tomatoes and its change during their storage	30
Vira KUTOVENKO, Nataliya TYHA, Nataliya MERZHJ Agrobiological evaluation of radish varieties in Kyiv region	35
Silvia-Brîndușa HAMBURDĂ, Neculai MUNTEANU, Lorena-Diana POPA Evaluarea unui sortiment de fasole mare (<i>Phaseolus coccineus</i> L.) în condițiile din județul Iași	38
Sergiu BĂDĂRĂU, Alexei BIVOL, Dina TROPOTEL Controlul gradului de atac cu ciuperca <i>Plasmopara Viticola</i> prin tratamente cu produse de uz fitosanitar la soiul <i>Chardonnay</i>	42
Grigore MUSTEAȚĂ, Natalia FURTUNA Similitudini ale analizei senzoriale și olfactice a vinurilor obținute din soiuri de struguri de selecție autohtonă	47
A.N. НИКОЛАЕВ, С.И. НИКОЛАЕВА Штаммы <i>Bacillus Subtilis</i> , перспективные для защиты яблони от парши	52
Grigore MARIAN Considerații <i>pro și contra</i> privind utilizarea în scopuri energetice a biomasei derivate de la cultivarea cerealielor spicoase	56
Victor POPESCU Estimarea impactului factorilor de influență asupra fiabilității rețelelor electrice	62
B. B. КАРПОВ Методика определения коэффициентов трения скольжения кормовых корнеплодов	67
Ilie ROTARU Creșterea producției de carne prin optimizarea masei corporale la sacrificarea suinelor	72
Veronica DONICA Acțiunea remediei <i>Apifibstimulină</i> asupra statutului imun al caprelor gestante	77
E. П. РАЗАНОВА Рост и сохранность перепелов при действии <i>Аливита</i>	82
Ю.П. БИГУН Физиологические аспекты адаптации организма кур разного возраста и продуктивности при использовании фитокомпозиции «Витастимул»	86
И. И. ХАРИВ Влияние <i>Ампролинсила</i> и <i>Бровитакокцида</i> на белоксинтезирующую функцию печени индеек, пораженных хаймерозо-гистомонозной инвазией	91
M.Z. ПАСКА Динамика этологических показателей телят полесской мясной породы в онтогенезе	95
Р.Л. ВАРПИХОВСКИЙ, А.С. ЯРЕМЧУК Влияние кратности и режима доения коров первотелок украинской черно-пестрой молочной породы при уменьшении затрат труда	102
Б. В. ГУТЫЙ Влияние хлорида кадмия на уровень промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови бычков	107
В. И. БУЦЯК, А. А. БУЦЯК Морфобиохимические показатели крови и активность ферментов обмена углеводов в тканях коров при антропогенной нагрузке	111
Liliana CIMPOIEȘ Competitiveness of the agri-food sector of Moldova in the context of the Deep and Comprehensive Free Trade Agreement	115
Stanislav LIPSKI State regulation of the agricultural land market in modern Russia	123
Dan ȘCHIOPU Premii acordate de Academia Oamenilor de Știință din România pentru lucrări apărute în anul 2012.	130

Olesya COJOCARU Peculiarities of the soils in the "Negrea" catchment basin and their influence on erosion processes	3
S. M. GUNIKO The change of technological properties of winter wheat grains depending on the variety peculiarities, conditions and duration of storage	10
A. B. BOBER, O. O. KOMAR The influence of growing factors and storage duration on the viability of spring barley grains	16
Yu. I. TKALICH, M.P. NITSENKO The effectiveness of the use of biopreparations on sunflower hybrids in the Ukrainian Steppe	21
E. EMNOVA, S. TOMA, O. DARABAN, YA. BYZGAN Enzyme activity in the soybean rhizosphere under soil drought	25
V.V. KALITKA, K.M. KARPENKO The influence of the AKM growth regulator on the biochemical composition of tomatoes and its change during their storage	30
Vira KUTOVENKO, Natalya TYHA, Natalya MERZHJ Agrobiological evaluation of radish varieties in Kyiv region	35
S. HAMBURDA, N. MUNTEANU, L. POPA Evaluation of an assortment of scarlet runner bean (<i>Phaseolus coccineus</i> L.) in the conditions of Iasi county	38
Sergiu BADARAU, Alexei BIVOL, Dina TROPOTEL Control of attack degree of the <i>Plasmopara viticola</i> fungus using phytosanitary products for <i>Chardonnay</i> variety	42
Grigore MUSTEAȚĂ, Natalia FURTUNA Similarities of the sensory and olfactometric analysis of wines produced from the local grape varieties	47
A.N. NIKOLAEV, S.I. NIKOLAEVA Strains of <i>Bacillus subtilis</i> promising for protection against apple scab	52
Grigore MARIAN Considerations <i>for and against</i> concerning the use of the biomass derived from the cultivation of spiked cereal crops for energetic purposes	56
Victor POPESCU Assessing the impact of factors that influence the electrical network reliability	62
V. V. CARPOV A methodology for determining the coefficient of sliding-friction of the fodder roots	67
Ilie ROTARU The increase of meat production by optimizing the slaughter weight of pigs	72
Veronica DONICA The effect of the remedy <i>Apiphytostimulin</i> on the immune status of pregnant goats	77
E. P. RAZANOVA Growth and survival of quails under the action of <i>Apivit</i>	82
Yu. P. BIGUN Physiological aspects related to the adaptation of chickens of different age and productivity, when using the phytocomposition "Vitastimul"	86
I.I. KHARIV The influence of "Amprolinsil" and "Brovitacoccid" on the protein synthesis function of the liver of turkeys affected by <i>Eimeria</i> and <i>Histomonas</i>	91
M.Z. PASKA The dynamics of ethological parameters of Polissya beef calves in ontogenesis	95
R.L. VARPIKHOVSKIY, A.S. IAREMCHUK The influence of milking frequency and milking regime on the milk yield of Ukrainian Black Spotted dairy cattle at reduced labour costs	102
B.V. GUTYJ The influence of cadmium chloride on the level of intermediate and end products of lipid peroxidation in the blood of bull calves	107
V.I. BUTSYAK, A.A. BUTSYAK Blood morphological and biochemical indicators and activity of carbohydrate metabolism enzymes in cow tissues affected by anthropogenic load	111
Liliana CIMPOIEȘ Competitiveness of Moldova's agri-food sector in the context of the Deep and Comprehensive Free Trade Agreement	115
Stanislav LIPSKI State regulation of the agricultural land market in modern Russia	123
Dan ȘCHIOPU Awards offered by the Academy of Romanian Scientists for the books published in 2012	130

CZU 631.439 (478)

PARTICULARITĂȚILE SOLURILOR BAZINULUI CADRU DE RECEPȚIE „NEGREA” ȘI INFLUENȚA LOR ASUPRA PROCESELOR EROZIONALE

*Olesea COJOCARU**Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului “Nicolae Dimo”, Republica Moldova*

Abstract. The purpose of the study is to evaluate morphological and physical properties of the soils with different levels of erosion in the catchment basin “Negrea” (Republic of Moldova) based on the data obtained from six main soil profiles. We made a morphological description of the profiles and developed a soil map at a scale of 1:5000 showing the spatial distribution of soils with different levels of erosion. The diversity of relief forms, rocks and agricultural land use determine the existence of a variable and complex soil cover consisting mainly of common chernozems (83%). Loam, clay-loam and sandy-dusty soil texture, as well as the unsatisfactory hydrostability of the soil structure are contributory factors for erosion spreading processes on agricultural lands. The soils on slopes are affected by denudation and evolve through a denudation-compensation pedogenesis, it means that there is a certain development of the soil in depth during the relatively long period of slow denudation, thereby pedogenesis compensates, at least partially, the denudation. In the case of the anthropogenically accelerated erosion, resulting from inadequate management practices, great soil losses cannot longer be compensated by pedogenesis.

Key words: Eroded soil; Catchment basin; Soil morphological features; Physical properties; Soil profile; Republic of Moldova

Rezumat. Scopul studiului este de a evalua particularitățile morfologice și însușirile fizice ale solurilor cu diferit grad de erodare din bazinul de recepție „Negrea” (Republica Moldova) realizate în baza datelor obținute pentru 6 profiluri principale de sol. S-a efectuat descrierea morfologică a profilurilor și s-a elaborat harta de soluri obținută în urma cartării la scara 1:5000, care demonstrează răspândirea spațială a solurilor cu divers grad de eroziune. Diversitatea formelor de relief, roci și de utilizare agricolă condiționează existența unui înveliș variabil și complex de soluri, în a cărui componență predomină cernoziomurile obișnuite (83%). Textura lutoasă și luto-argiloasă nisipoasă-prăfoasă, hidrostabilitatea nesatisfăcătoare a structurii sunt factori care contribuie la răspândirea proceselor de eroziune pe terenurile agricole. Solurile de pe pante sunt afectate de denudație și evoluează printr-o pedogeneză denudațională – compensativă, în sensul că în perioada relativ lungă, în care se petrece lentă denudație, are loc și o anumită dezvoltare a solului în adâncime, pedogeneza compensând astfel, cel puțin parțial, denudația. În cazul unei eroziuni accelerate antropice, urmarea a unei gospodăririi neadecvate, pierderile masive de sol nu mai pot fi compensate prin procesul de pedogeneză.

Cuvinte cheie: Sol erodat; Bazin de recepție; Caracteristici morfologice ale solului; Însușiri fizice; Profilul solului; Republica Moldova

INTRODUCERE

Învelișul de sol al bazinului de recepție „Negrea” este o dovadă exemplară a unității indestructibile dintre sol, vegetație, mediu și om într-o regiune deluroasă. Bazinul este situat pe câmpia Prutului de Mijloc, în limitele moșiei comunei Negrea, raionul Hâncești, fiind componentă a bazinului de acumulare a râulețului Lăpușnița, afluentul de stânga a râului Prut. Studiul vizează partea de nord-est și de mijloc a teritoriului agricol al satului Negrea Nouă.

Scopul cercetărilor inițiate a fost evidențierea particularităților genetice, evaluarea modificărilor negative ale însușirilor solurilor bazinului de recepție în rezultatul eroziunii și aprecierea pretabilității acestora la diferite lucrări agricole. Relieful bazinului-cadru este format din două înălțimi ale suprafeței primare de denudație, cu altitudinea 226-227 m, de la care pornesc două culmi alungite ce se termină în valea râulețului Lăpușnița. Înclinația relictelor de suprafețe cvasiorizontale de denudație este cca 1°. Pe suprafața primară de denudație sunt situați martorii de inundații – două înălțimi locale legate între ele printr-o înșeuare, de la care se pornește vâlceaua dintre coline. Rocile de solificare în cadrul bazinului de recepție sunt formate din amestecul de depozite loesoide din pleistocen-holocen cu cele aluviale din pliocen-pleistocen. O particularitate texturală a acestor roci este conținutul înalt de nisip mijlociu-fin (20-30%), nespecific pentru depozitele loesoide propriu-zise (5-10%). În partea centrală a

versantului de expoziție sud-vestic, pe sola amplasată mai sus de depozitul din centrul vâlceleii, rocile de solificare sunt slab scheletice și conțin fragmente de gresii, ce indică amplasarea la adâncimea mică a rocilor compacte. Rocile de solificare în vâlcea sunt alcătuite din depozitele proluviale de pedolit, iar pe glacisurile de la poalele versanților – din depozitele deluviale de pedolit, spălat de pe versanți.

MATERIAL ȘI METODĂ

Bazinul de recepție „Negrea” este situat în partea de mijloc a bazinului hidrografic ale râulețului Lăpușnița și este tipic pentru bazinele de recepție formate în rezultatul fragmentării prin eroziune a teraselor înalte ale râului Prut și ale afluenților de stânga ai acestuia. Terasale înalte ale afluenților râului Prut și cele propriu-zise ale Prutului s-au format sincron în pleistocen și reprezintă un complex unic de relief din punct de vedere al genezei și litologiei rocilor de suprafață, caracteristic Câmpiei Prutului de Mijloc. Descrierea morfologică detaliată, determinarea indicilor morfometrici ai solurilor bazinului de recepție „Negrea” s-a realizat în baza datelor obținute pentru 6 profiluri principale de sol:

- profilul nr. 1 – cernoziom obișnuit neerodat moderat humifer cu profil humifer puternic profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat;
- profilul nr. 3 – cernoziom obișnuit slab erodat moderat humifer cu profil humifer moderat profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat;
- profilul nr. 6 – cernoziom obișnuit moderat erodat submoderat humifer cu profil humifer superficial, luto-argilos, desfundat;
- profilul nr. 4 – cernoziom obișnuit puternic erodat submoderat humifer cu profil humifer superficial, luto-argilos, desfundat;
- profilul nr. 15 – cernoziom cumulic izohumic slab colmatat moderat humifer cu profil humifer foarte puternic profund, decarbonat, luto-argilos, desfundat;
- profilul nr. 10 – sol cumulic tipic submoderat humifer, slab carbonatic, lutos cu cernoziom cumulic izohumic luto-argilos îngropat la adâncime mijlocie și profil humifer sumar extrem de profund, arabil.

Bazinul de recepție „Negrea” este situat în zona temperată și se caracterizează printr-o climă moderat continentală, călduroasă, semiumedă. Suma anuală de precipitații pe teritoriul cercetat este egală cu 500 – 550 mm, evaporabilitatea potențială variază de la 850 mm pe culmi până la 900 mm la poalele versanților. Valorile coeficientului de umiditate pentru teritoriul bazinului de recepție, calculate după formula lui Ivanov – Vysockij, variază între 0,6 - 0,65.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În procesul efectuării studiului pedologic, s-a constatat că solurile de pe pante în bazinul de recepție „Negrea” sunt afectate de denudație și evoluează printr-o pedogeneză denudațional-compensativă, în sensul că în perioada relativ lungă, în care se petrece lent denudația, are loc și o anumită dezvoltare a solului în adâncime, pedogeneza compensând astfel, cel puțin parțial, denudația (Florea, N. et al. 1987). Excepție face cazul în care are loc o eroziune accelerată de factori antropici, cum ar fi: gospodărirea neadecvată, situație în care pierderile masive de sol prin eroziune nu mai pot fi compensate de procesul de pedogeneză. Ambele cazuri sunt prezente pe teritoriul bazinului de recepție „Negrea”.

Primul caz. Utilizarea terenurilor pentru plantații multianuale și desfundarea solurilor au condus la ieșirea la suprafață a orizonturilor subiacente slab humifere ale solurilor inițial erodate. Totodată, orizonturile humifere de suprafață au fost îngropate la adâncimea de 30-50 cm, astfel evitându-se posibilitatea de a fi în continuare distruse de eroziune. Formarea microteraselor între rânduri în plantațiile de vii și livezi, înierbarea spațiului între pomi în livezi au condus la diminuarea proceselor de eroziune. Ca rezultat, s-au intensificat procesele de acumulare a substanței organice în fostele orizonturi dedesubt slab humifere la suprafață prin desfundare.

Al doilea caz. Viile și livezile de pe câmpurile din centrul bazinului de recepție au fost defrișate cu 20 de ani în urmă, iar terenurile - incluse la arabil. Sub influența acestei acțiuni antropice procesele de eroziune s-au intensificat, pierderile de sol fertil s-au majorat. Așadar, defrișarea recentă a plantațiilor de vii și livezi bătrâne și trecerea terenurilor la arabil ar putea duce la o intensificare bruscă a proceselor de eroziune pe teritoriul bazinului de recepție.

Solurile neerodate sunt răspândite numai pe suprafața cvasiorizontală a culmilor (încălnația cca 1°).

Aceste soluri servesc drept etalon la determinarea gradului de eroziune a solurilor de pe versanți, prin compararea grosimii sumare a profilului humifer al solurilor erodate cu grosimea profilului humifer al solului - etalon neerodat.

Informația privind alcătuirea celor 6 profiluri principale de sol este prezentată în figurile 1-6.

Spectrul de cernoziom uri obisnuite cu profil intreg, cu diferit grad de erodare, cum ulice izohumice si cu mulice tipice desfundate, raspan ditate pe teritoriul bazin ului de recep tie "Negrea"

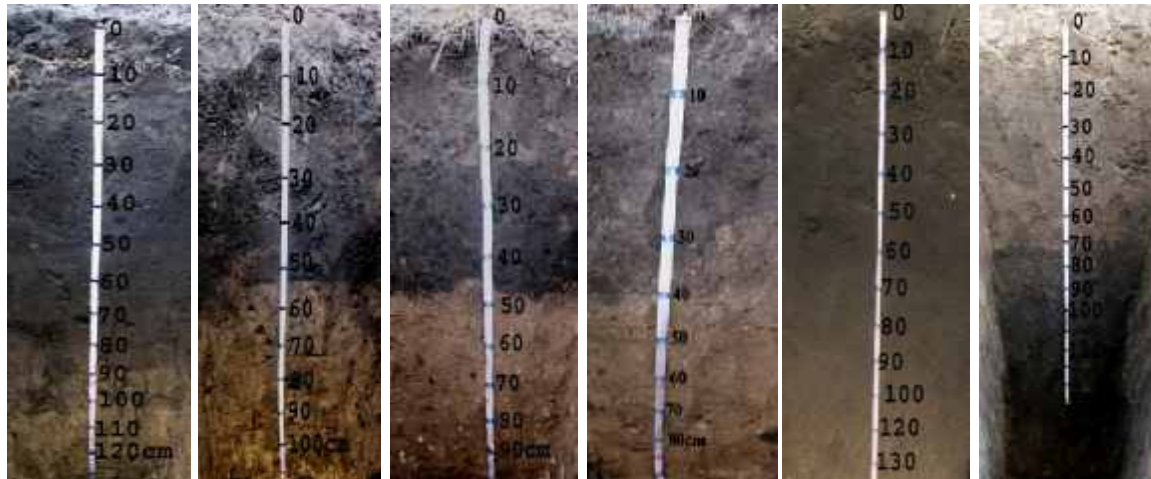


Fig.1. Cernoziom obisnuit cu profil intreg, desfundat	Fig.2. Cernoziom obisnuit slab erodat, desfundat	Fig.3. Cernoziom obisnuit moderat erodat, desfundat	Fig.4. Cernoziom obisnuit puternic erodat, desfundat	Fig.5. Cernoziom obisnuit cu mulic izohumic, desfundat	Fig.6. Sol cum ulic tipic, desfundat
--	---	--	---	--	--

Profilul nr. 1, cernoziom obișnuit neerodat moderat humifer cu profil humifer puternic profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat (10.04.2013, coordonatele: latitudinea - 28°13,5542 ; longitudinea - 46° 51,0052) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în profilul solurilor: Ahp1 → Ahp2 → Ahb → Bh1 → Bh2k → Bck1 → Bck2, având o grosime sumară a stratului humifer cu un conținut de humus mai mare de 1% - până la adâncimea de 92 cm și următoarele particularități: existența unui orizont postarabil de 20-35 cm foarte puternic compact, care împiedică răspândirea rădăcinilor în adâncime și diminuează permeabilitatea pentru apă.

Profilul nr. 3, cernoziom obișnuit slab erodat moderat humifer cu profil humifer moderat profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat (10.04.2013, coordonatele: latitudinea - 28°19,6532 ; longitudinea - 46° 50,9122) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în profilul solurilor: Ahp1 → Ahp2 → Ahb → Bck → Ck, având grosimea sumară a stratului humifer cu un conținut de humus mai mare de 1% - până la adâncimea de 75 cm și următoarele particularități: existența unui orizont postarabil de 20-35 cm foarte puternic compact, care împiedică răspândirea rădăcinilor în adâncime și contribuie la apariția eroziunii.

Profilul nr. 6, cernoziom obișnuit moderat erodat submoderat humifer cu profil humifer semiprofund, slab carbonatic, luto-argilos, desfundat (11.04.13, coordonate: latitudinea - 28°20,2562 ; longitudinea - 46° 0,5532) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în profilul solurilor: ABhp1 → ABhb2 → Bck1 → Bck2, având grosimea sumară a stratului humifer cu un conținut de humus mai mare de 1% - până la adâncimea de 48 cm.

Profilul nr. 4, cernoziom obișnuit puternic erodat submoderat humifer cu profil humifer superficial, slab carbonatic, luto-argilos, desfundat (10.04.2013, coordonate: latitudinea - 28°20,2562 ; longitudinea - 46°0,5532) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în profilul solurilor: Bhp1 → Bhb2 → Bck1 → Bck2 → Bck2.

Profilul nr. 15, cernoziom cumulic izohumic moderat humifer cu profil humifer foarte puternic profund, decarbonat, luto-argilos, desfundat (19.04.2013, coordonatele: latitudinea - 28°20,6072 ; longitudinea - 46°50,1012) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în

profilul solurilor: Ahp1 → Ahp2 → Ahb → Bh1 → Bh2k → BCk, având grosimea sumară a stratului humifer cu un conținut de humus mai mare de 1% - până la adâncimea de 135 cm.

Profilul nr. 10, sol cumulic tipic submoderat humifer, slab carbonatic, lutos cu cernoziom cumulic izohumic luto-argilos îngropat la adâncime mijlocie și profil humifer sumar extrem de profund, arabil (19.04.2013, coordonatele: latitudinea - 28° 20,6072 ; longitudinea - 46° 50,1012) se caracterizează cu următorul tip de succesiune normală a orizonturilor în profilul solurilor: I hp → II h → III h → IV h → Ahb → ABhb → Bhb1 → Bhb2 → BC, având o grosime a stratului humifer cu un conținut de humus mai mare de 1% - până la o adâncime de 220 cm. În toate profilurile cercetate se observă o inversare a orizonturilor genetice naturale.

După conținutul de argilă fizică (Fig. 8a) pe teritoriul bazinului de recepție predomină solurile luto-argiloase. Excepție fac solurile cumulice și, parțial, solurile puternic și foarte puternic erodate, ale căror orizonturi sau straturi de deasupra au textură lutoasă. Areale mici de soluri lutoase sunt evidențiate pe harta de soluri în partea de nord-vest a bazinului, pe culmea de lângă sat (Krupenikov, I. et al. 1987; Krupenikov, I. et al. 1990).

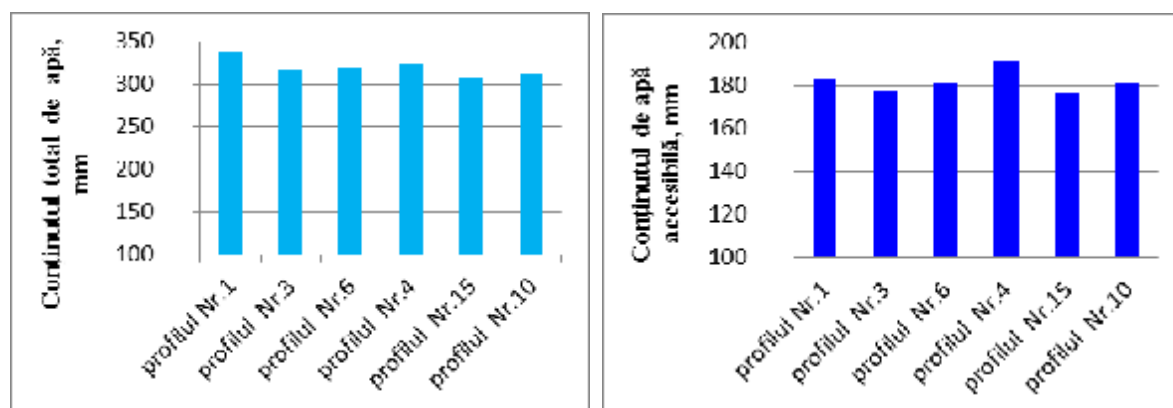
Conținutul sumar înalt de nisip mijlociu, fin și de praf grosier, în stratul arabil al cernoziomurilor actuale asigură pentru solurile din câmpia Prutului de Mijloc însușiri fizice și fizico-mecanice comparativ favorabile. La umiditatea corespunzătoare maturității fizice aceste soluri se lucrează relativ ușor, ceea ce asigură posibilitatea de a crea un pat germinativ favorabil pentru culturile agricole.

O particularitate specifică a texturii solurilor cercetate este conținutul înalt de nisip mijlociu și fin. Aceasta confirmă formarea sincronică a rocilor parentale din amestec de depozite eoliene loesoide și depozite aluviale. Cel mai mare conținut de nisip fin și mijlociu este caracteristic pentru cernoziomul obișnuit neerodat, situat în partea superioară a bazinului pe fosta suprafață primară de denudație de vârstă pliocenă.

Conținutul ridicat de nisip mijlociu și fin în combinație cu conținutul nu prea mare de argilă (predominant 28-31%) asigură o coeziune moderată, între particulele elementare de sol, ceea ce determină hidrostabilitatea mică a elementelor structurale și o rezistență mijlocie antierozională a solurilor. Pe de altă parte, textura acestor soluri le face apte pentru plantații de vii și livezi, ce concomitent cu condițiile climaterice favorabile au determinat desfundarea solurilor.

Cercetările pe teren s-au efectuat primăvara devreme, după ploii, de aceea umiditatea solurilor cercetate corespunde, practic, capacității de câmp (CC) pentru apă. Porozitatea de aerăție la CC pentru orizonturile genetice ale solurilor se caracterizează astfel: straturile arabile – porozitate de aerăție mare; straturile subiacente fost arabile (20–35 cm) – porozitate de aerăție mică; straturile postarabile – porozitate de aerăție foarte mică pentru solul puternic erodat și mică pentru toate celelalte soluri.

În procesul cercetărilor pedologice efectuate în perioada 10–15 aprilie s-a determinat și umiditatea în stratul 0-100 cm al profilurilor principale de sol. Conform rezultatelor obținute, valorile rezervelor de apă în acest strat sunt aproximativ egale, ceea ce se explică prin omogenitatea texturii acestora (Fig. 7 a) și b).



Legendă: Profilul nr. 1 – neerodat; Profilul nr. 3 – slab erodat;
 Profilul nr. 6 – moderat erodat; Profilul nr. 4 – puternic erodat;
 Profilul nr. 15 – cumulic izohumic; Profilul nr. 10 – cumulic tipic.

Figura 7. Conținutul total de apă, mm (a) și conținutul de apă accesibilă, mm (b) în stratul 0-100 cm al cernoziomurilor obișnuite neerodate, cu grad diferit de erodare și cumulice cercetate

Conținutul total de apă în solurile cercetate între 10 și 15 aprilie 2013 poate fi evaluat conform parametrilor claselor de capacitate de câmp pentru apă (CC) și variază în limitele a 308-323 mm, apreciate ca mijlocii. Informația privind particularitățile alcătuirii granulometrice a cernoziomurilor obișnuite cercetate pe teritoriul bazinului de recepție „Negrea” este prezentată în fig. 8 (a, b), fig. 9 și fig. 10.

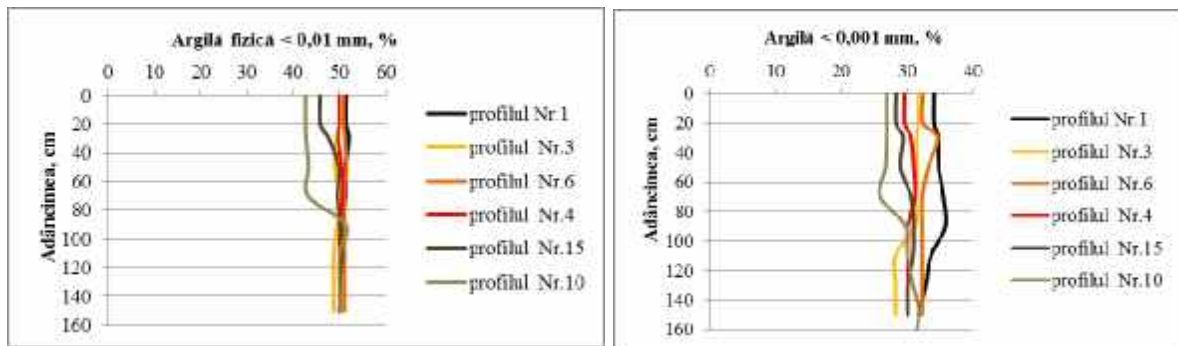


Figura 8. Conținutul de argilă fizică (a) și de argilă (b), % pe profilul cernoziomurilor obișnuite neerodate, cu diferit grad de eroziune și cumulice

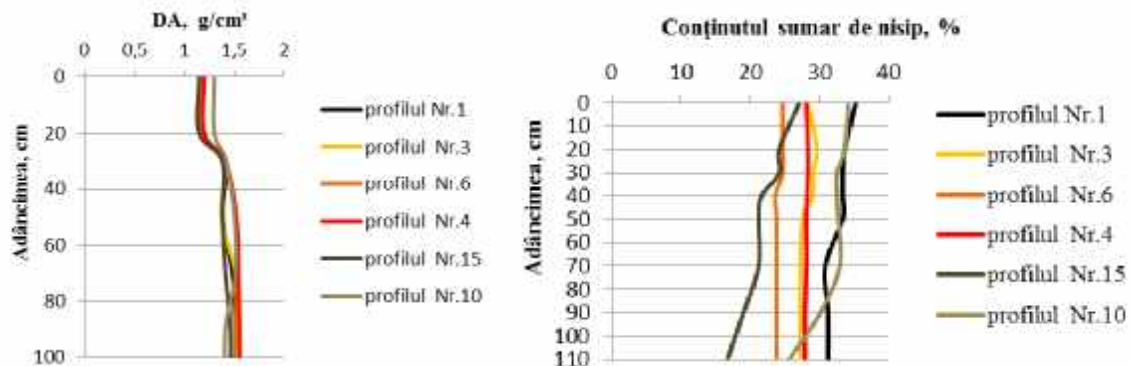


Figura 9. Valorile densității aparente, g/cm^3 pe profilul cernoziomurilor obișnuite neerodate, cu diferit grad de erodare și cumulice

Figura 10. Conținutul sumar al fracțiunilor de nisip, % pe profilul cernoziomurilor obișnuite neerodate, cu diferit grad de eroziune și cumulice

Valorile densității se majorează odată cu adâncimea - de la 2,63-2,64 în orizonturile de la suprafața terestră și până la 2,68-2,72 în orizonturile subiacente (Fig. 9).

Densitatea aparentă este un indice integral al stării de calitate fizică a solurilor. În stratul 0-30 cm al solurilor cercetate valorile acestui indice variază primăvara în limite optime pentru solurile arabile ($1,10-1,30 \text{ g/cm}^3$). Sub stratul arabil (0-20 cm), în profilurile solurilor cercetate se evidențiază un strat postarabil compact, cu valoarea densității aparente mai mare de $1,40 \text{ g/cm}^3$, fapt ce influențează negativ permeabilitatea acestui strat și sporește pericolul de eroziune. Densitatea aparentă pentru orizonturile subiacente slab humifere ale solurilor bazinului de recepție variază între $1,40-1,55 \text{ g/cm}^3$, valori specifice cernoziomurilor.

Valoarea porozității totale a orizonturilor genetice ale solurilor cercetate depinde preponderent de valoarea densității aparente a acestora. Primăvara, stratul arabil al solurilor arate din toamnă se caracterizează prin valori comparativ mari ale porozității totale (54-56 % v. v.). Porozitatea totală a orizonturilor subiacente fost arabile (20-35 cm) variază în limitele a 46-47 % v. v., ceea ce le caracterizează drept moderat tasate. Conform valorii porozității, toate orizonturile subiacente antropice nemodificate sunt, de asemenea, moderat tasate.

Conform datelor obținute prin cernere uscată solurile cercetate se caracterizează prin textură agronomic favorabilă preponderent satisfăcătoare și hidrostabilitate nesatisfăcătoare. Excepție fac numai cernoziomurile obișnuite neerodate și cumulice izohumice. Structura acestora este apreciată ca bună, iar hidrostabilitatea structurii agronomic favorabile a lor se apreciază ca satisfăcătoare (Tab. 1).

Tabelul 1. Parametrii structurali ai cernoziomurilor obișnuite răspândite pe teritoriul bazinului de recepție „Negrea” (numărător – datele obținute prin cernere uscată, numitor – datele obținute prin cernere umedă)

Orizontul și adâncimea (cm)	Diametrul elementelor structurale (mm); conținutul (% g/g)				Calitatea structurii (cernere uscată)	Hidrostabilitatea structurii
	>10	< 0,25	Suma 10 -0,25	Suma >10+ < 0,25		
Profilul nr. 1. Cernoziom obișnuit neerodat moderat humifer cu profil humifer puternic profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat						
Ahp1 0-20	<u>35,7</u> -	<u>1,6</u> 57,2	<u>62,7</u> 42,8	<u>37,3</u> 57,2	bună	satisfăcătoare
Ahp2 20-32	45,2 -	0,4 35,7	54,4 54,3	45,6 35,7	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Ahd 32-52	<u>42,4</u> -	<u>1,2</u> 55,3	<u>56,4</u> 44,7	<u>43,6</u> 55,3	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Profilul nr. 3. Cernoziom obișnuit slab erodat moderat humifer cu profil humifer moderat profund, semicarbonatic, luto-argilos, desfundat						
Ahp1 0-21	<u>39,0</u> -	<u>1,6</u> 60,2	<u>59,4</u> 39,8	<u>40,6</u> 60,2	satisfăcătoare	nesatisfăcătoare
Ahp2 21-35	<u>50,4</u> -	<u>0,4</u> 54,3	<u>49,2</u> 54,3	<u>50,8</u> 35,7	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Ahd 35-53	49,8 -	0,4 45,3	49,8 54,7	50,2 45,3	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Profilul nr. 6. Cernoziom obișnuit moderat erodat submoderat humifer cu profil humifer semiprofund, slab carbonatic, luto-argilos, desfundat						
ABhp 0-21	39,2 -	2,0 65,6	58,8 34,4	41,2 65,6	satisfăcătoare	nesatisfăcătoare
ABhd 21-48	41,8 -	1,2 55,2	57,0 44,8	43,0 55,2	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Profilul nr. 4. Cernoziom obișnuit puternic erodat submoderat humifer cu profil humifer superficial, lutos, desfundat						
ABhp 0-20	<u>39,8</u> -	<u>1,2</u> 66,4	<u>59,0</u> 33,6	<u>41,0</u> 66,4	satisfăcătoare	nesatisfăcătoare
ABhd 20-40	<u>44,4</u> -	0,6 57,4	55,0 42,6	45,0 57,4	satisfăcătoare	satisfăcătoare
Profilul nr. 15. Cernoziom cumulic izohumic slab colmatat moderat humifer cu profil humifer foarte puternic profund, decarbonat, luto-argilos, desfundat						
Ahp1 0-25	24,8 -	4,8 55,5	70,4 44,5	29,6 55,5	bună	satisfăcătoare
Ahp2 25-45	<u>28,6</u> -	<u>1,6</u> 55,7	<u>69,8</u> 44,3	<u>30,2</u> 55,7	bună	satisfăcătoare
Profilul nr. 10. Sol cumulic tipic submoderat humifer, slab carbonatic, lutos cu cernoziom cumulic izohumic luto-argilos îngropat la adâncime mijlocie și profil humifer sumar extrem de profund, arabil						
I hp 0-25	<u>36,2</u> -	<u>5,2</u> 72,5	<u>58,6</u> 27,5	<u>41,4</u> 72,5	satisfăcătoare	nesatisfăcătoare
II h 25-44	54,6 -	0,8 56,3	44,4 43,7	55,6 56,3	satisfăcătoare	satisfăcătoare

CONCLUZII

Diversitatea formelor de relief, roci și de utilizare agricolă condiționează existența pe teritoriul bazinului de recepție „Negrea” a unui înveliș variabil și complex de soluri, în a cărui componență predomină cernoziomurile obișnuite cu grade diferite de eroziune (83%).

Textura lutoasă și luto-argiloasă nisipoasă-prăfoasă, hidrostabilitatea nesatisfăcătoare a structurii sunt factori care contribuie la răspândirea proceselor de eroziune a solurilor pe terenurile agricole ale bazinului de recepție.

Solurile de pe pante în bazinul de recepție „Negrea” sunt afectate de denudație și evoluează printr-o pedogeneză denudațional – compensativă, în sensul că în perioada relativ lungă în care se petrece lenta denudație are loc și o anumită dezvoltare a solului în adâncime, pedogeneza compensând astfel, cel puțin parțial, denudația; în cazul unei eroziuni accelerate antropice, urmare a unei gospodării neadecvate, pierderile masive de sol nu mai pot fi compensate prin procesul de pedogeneză.

Lucrările antierozionale în cadrul bazinului de recepție trebuie să fie efectuate în baza unui proiect științific argumentat care prevede o abordare sistematică a problemei și include: crearea unui raport optimal între ecosistemele naturale și agricole în vederea menținerii echilibrului ecologic; organizarea antierozională și hidrologică corectă a teritoriului, ținând seama de particularitățile naturale, în special, pedologice ale zonei; implementarea sistemului de agricultură durabilă; respectarea riguroasă a tuturor cerințelor agrotehnice antierozionale (asolamente speciale, efectuarea lucrărilor agrotehnice pe direcția generală a curbelor de nivel, cultivarea culturilor agricole în fâșii alternative; amplasarea fâșiilor de baraj din ierburi naturale ori semănate etc.).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BILINKIS, G.M., 2004. Geodinamika krajnego ūgo-zapada Vostočno-Evropskoj platformy v èpohu morfogeneza. Kișinev: Biznes-èlita. 184 s. ISBN 5-376-00985-8.
2. BRÎNDUȘ, C. et al., 1999. Dicționar de termeni fizico-geografici. Iași: Ed. Fundației „Chemarea”. 438 p.
3. CANARACHE, A., 1990. Fizica solurilor agricole. București: Ceres. 268 p.
4. FLOREA, N. et al., 1987. Metodologia elaborării studiilor pedologice. Partea III-a. București. 226 p.
5. KRUPENIKOV, I., PODYMOV, B., 1987. Klassifikaciâ i sistematičeskij spisok počv Moldavii. Kișinev: Știinca. 157 s.
6. KRUPENIKOV, I. et al., 1990. Slitye počvy Moldavii. Kișinev: Știinca. 168 s.
7. PUIU, Ș., 1980. Pedologie. București: Ceres. 394 p.

Data prezentării articolului: 27.03.2014

Data acceptării articolului: 15.05.2014

CZU 633.11 „324”:631.563 (477)

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, УСЛОВИЙ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ

*С. М. ГУНЬКО**Національний університет біоресурсів і природопользовання України*

Abstract. The paper presents the research results concerning the dynamics of quality technological parameters of winter wheat grain during a long-term storage (12 months) under various temperature regimes: under the conditions of a simple storage granary (uncontrolled temperature regime) and under the conditions of a cooling chamber (being cooled at a temperature of 5-10 °C). The experimental samples of two wheat varieties (Zhemchuzhina Lesostepi and Mironovskaya) were studied for the following quality indicators: moisture, hectolitre weight, vitreousness, gluten amount, gluten quality and falling number. The research program included the evaluation of these quality indicators before storage and after one, three, six, nine and twelve months of storage. From the obtained results, it can be concluded that all three studied factors: varietal peculiarities, storage duration and temperature conditions influenced on the change of quality indicators. It was found that the storage regime mostly influenced the change in grain moisture. The controlled temperature regime resulted in fewer deviations of this indicator. The hectolitre weight inversely depends on the moisture and it changed insignificantly (768-773 g/l) because the moisture was in the limits of the critical values. The grain vitreousness was relatively low (33-39%). Storage regime and storage duration had not any significant effect on its change. Controlled temperature regime favourably influenced the changes of such quality indicators as the falling number and gluten quality, as compared to the uncontrolled temperature. The changes in gluten amount depended on the duration of storage and in particular on the processes of postharvest ripening. The intensity of this physiological process was affected by storage temperature regime (it was slower under controlled conditions).

Key words: *Triticum*; Winter wheat; Storage conditions; Storage duration; Processing quality

Реферат: Представлены результаты изучения динамики технологических показателей качества зерна пшеницы озимой в процессе длительного хранения (12 месяцев) в различных температурных режимах: в условиях обычного зернохранилища (нерегулируемый температурный режим) – контроль и в условиях холодильной камеры (в охлажденном состоянии при температуре 5-10 °C). В опытных образцах зерна пшеницы (сорта Жемчужина Лесостепи и Мироновская 65) определяли следующие показатели качества: влажность, нагура зерна, стекловидность, количество клейковины, качество клейковины и число падения. Программой проведения исследований предусматривалась оценка этих показателей качества перед хранением, через один, три, шесть, девять и двенадцать месяцев хранения зерна. Проанализировав полученные результаты, следует отметить, что на изменение показателей качества зерна пшеницы влияли все три исследуемых фактора: сортовые особенности, длительность хранения и температурный режим хранения. В результате было установлено, что на изменение влажности зерна основное влияние имел режим хранения. Регулируемый режим способствовал меньшим колебаниям этого показателя. Нагура зерна обратно-пропорционально зависит от влажности, а так как влажность была в пределах критических значений, то она изменялась не существенно (768-773 г/л). Стекловидность зерна была достаточно низкой (33-39%). Режим хранения и длительность хранения не имели существенного влияния на ее изменения. Регулируемый температурный режим благоприятно влиял на изменения таких показателей качества, как число падения и качество клейковины, по сравнению с нерегулируемым режимом. Изменения количества клейковины зависели от длительности хранения и в частности от прохождения в зерна процессов послеуборочного дозревания. На интенсивность этого физиологического процесса имел влияние температурный режим хранения (в регулируемых условиях он проходил более медленно).

Ключевые слова: *Triticum*; Озимая пшеница; Условия хранения; Длительность хранения; Технологические свойства

ВВЕДЕНИЕ

В зерновом балансе многих стран, и Украины в том числе, ведущее место принадлежит пшенице озимой (Иваненко, Ф.В. 2005). Главная задача на перспективу состоит в увеличении и улучшении качества зерна на основе интенсификации технологических процессов ее выращивания. Увеличение производства и заготовки зерна различных культур является необходимым условием для

обеспечения населения продуктами питания, запасами семян на посевные нужды, промышленности сырьем, животноводства кормами и создания государственных резервов с целью дальнейшего улучшения благосостояния страны (Жемела, Г.П. 2003).

Лишь небольшая часть пшеницы от производителя поступает к индивидуальному потребителю. Большую ее часть сначала сохраняют, а потом уже перерабатывают в различных звеньях агропромышленного комплекса страны. Можно повысить урожайность и резко увеличить валовые сборы зерна, улучшить качество зерна, но не получить должного эффекта, если на различных этапах продвижения продукта к потребителю будут большие потери в массе и качестве продукции (Грюнвальд, Н.В. 2006). Согласно данным Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), мировые потери зерна и зернопродуктов при хранении ежегодно составляют 10–15% (Рибалко, О.И. 2008). Их уменьшение при хранении рассматривается как один из важнейших путей сокращения дефицита продовольствия в мире (Подпрятков, Г.И., Скалецька, Л.Ф., Сеньков, А.М. 2010). Поэтому, целью наших исследований было изучение влияния продолжительности хранения зерна пшеницы, ее сортовых особенностей и условий хранения на технологические показатели качества зерна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в течение 2009-2010 гг. Выращивание зерна озимой пшеницы сортов Жемчужина Лесостепи и Мироновская 65 проводили на опытных участках Института земледелия НААН в поселке Чабаны Киевской области. Анализ образцов зерна пшеницы проводился в лаборатории кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства НУБиП Украины в 3-разовой повторности.

Качество клейковины определяли согласно ГОСТ 13586.1-68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.

Объекты исследования – качество зерна пшеницы исследуемых сортов в процессе длительного хранения в регулируемом температурном режиме. Контроль – качество зерна озимой пшеницы исследуемых сортов в процессе хранения в нерегулируемом температурном режиме. Схема проведения исследований представлена на рис. 1.

Зерно хранили при двух режимах: в условиях обычного зернохранилища (нерегулируемый температурный режим) и в условиях холодильной камеры (в охлажденном состоянии при температуре 5-10 °С). Длительность хранения зерна – 12 месяцев. Технологические показатели зерна определяли перед закладыванием на хранение и через 1, 3, 6, 9, 12 месяцев хранения.

В опытных образцах зерна пшеницы определяли технологические показатели качества: влажность, натура зерна, стекловидность, количество клейковины, качество клейковины и число падения.

В работе использовались наиболее распространенные в производственной практике и научных исследованиях методы оценки качества зерна пшеницы и продуктов его переработки

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Зерно пшеницы озимой сортов Жемчужина Лесостепи и Мироновская 65 высевали после гороха на темно-серой оподзоленной почве с содержанием гумуса 1,8% и рН почвы 5,0-6,0.

Основным фактором, определяющим направленность и интенсивность физиолого-биохимических процессов при хранении зерна, является его влажность. Зерно опытных образцов пшеницы было заложено на хранение с влажностью 13,0-14,5%, которая не превышала критическую (Рис. 2 а).

Анализируя полученные результаты можно увидеть, что влажность образцов зерна озимой пшеницы сортов Мироновская 65 и Жемчужина Лесостепи в процессе хранения претерпевает незначительные изменения, как в нерегулируемом, так и регулируемом температурном режиме. Однако, следует отметить определенные закономерности. В частности, в начале хранения (до 3-х месяцев) в обоих случаях влажность уменьшается, а затем (до 12 месяцев) растёт. И хотя динамика изменения влажности одинакова при обоих режимах, однако её колебания в регулируемом режиме меньше, за счет меньших колебаний температуры.



Рисунок 1. Схема проведения исследований

Натура является одним из наиболее важных физических показателей зерна пшеницы, который характеризует его качество. Натура зависит от многих факторов: влажности, формы зерновки, ее плотности, засоренности, повреждения вредителями. Зерно пшеницы с высокими значениями натуры более выполнено, имеет большее содержание эндосперма и меньше оболочек. При одинаковых условиях с высоконатурного зерна получают больший выход муки, хотя американские специалисты утверждают, что пшеница, которая имеет натурную массу 745 г/л, обеспечивает необходимый выход муки, на который настроена мельница.

Результаты динамики изменения натуры зерна в процессе хранения приведены на рисунке 2 б, где видно, что натура в образцах пшеницы исследуемых сортов изменялась незначительно в процессе хранения. Режим хранения на этот показатель не влиял. Это можно объяснить тем, что показатель натуры тесно связан с влажностью зерна, а поскольку влажность была в пределах критической и не испытывала значительных колебаний, натура тоже не изменилась существенно.

Стекловидность – это один из показателей качества, который характеризует мукомольные свойства зерна пшеницы. Физико-механические свойства зерна связывают с его стекловидностью. Стекловидные зерна лучше размалываются, просеиваются, из них больший выход муки, чем из мучнистых. Структура муки, частично цвет, поскольку он связан с крупностью, также зависят от стекловидности.

В течение года хранения не зафиксировано значительных изменений в количестве

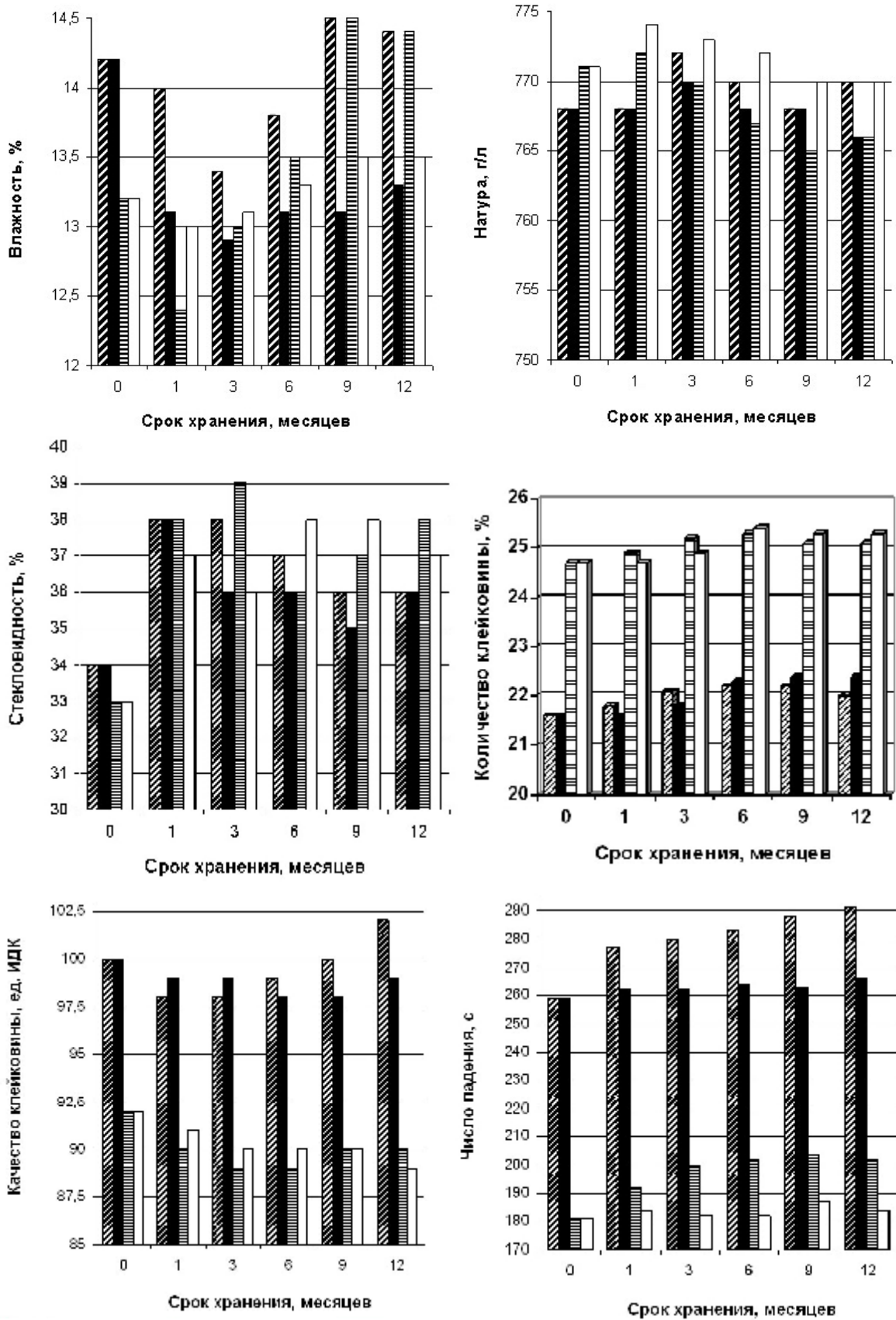


Рисунок 2. Динамика технологических показателей качества зерна в процессе хранения: а) влажность; б) натура; в) стекловидность; г) количество клейковины; д) качество клейковины; е) число падения

стекловидных зерен (Рис. 2 в). Замечено незначительное повышение стекловидности зерна в начале хранения, когда проходит послеуборочное созревание, но не у всех сортов. Рост показателя обусловлен ходом биохимических процессов, образованием более сложных веществ (белков, жиров) из простых. В целом показатель стекловидности зерна пшеницы исследуемых сортов был достаточно низким. Режим хранения на количественные изменения этого показателя существенно не повлиял.

Количество и качество клейковины зависят от сорта и условий выращивания (климатическая зона, тип почвы, погодно-климатические условия, предшественник, зона орошения, система удобрения). Класс зерна пшеницы определяют с учетом показателей – количество и качество клейковины, хотя предпочтение отдается содержанию белка.

Как видно из рис. 2 г, по содержанию клейковины, образцы пшеницы отличались незначительно. Меньше клейковины в зерне пшеницы сорта Мироновская 65-21,6%. Н.С. Беркутова и И.А. Шведова (1984) утверждают, что в процессе послеуборочной созревания как в первые 30 дней после сбора урожая, так и в последующие сроки (2-3 месяца), количество клейковины существенно не меняется. За это время увеличение количества клейковины максимально составило для исследуемых сортов 0,5%. В этом случае следует отметить, что в регулируемых условиях этот показатель был более стабильным и при хранении почти не изменялся, что характеризует этот режим хранения, как более благоприятный для сохранения качества зерна в течении длительного времени.

Качество клейковины характеризует ее физические свойства – упругость, растяжимость, эластичность, водопоглонительную и газодерживающую способность.

Определение качества клейковины в Украине, в отличие от других регионов, имеет крайне важное значение. Это связано с тем, что в Украине очень распространен полевой вредитель – клоп-черепашка, который в отдельные годы повреждает до 20% зерна. Максимально допустимая степень повреждения зерен для партий сильной пшеницы не должна превышать 2%, ценной – 3-4%, а рядовой – 6-8%. Введенные клопом-черепашкой ферменты остаются в зерне и надолго сохраняют свою активность. После размола зерна, пока мука остается в сухом состоянии, ферменты не действуют или действуют слабо, в зависимости от ее влажности и относительной влажности окружающего воздуха. Как только из муки начинают месить тесто, ферменты активизируются, и начинается бурный процесс расщепления белковых молекул. В результате клейковина теряет свои упруго-эластичные свойства, становится липкой, растягивается и ее цвет становится серый или темно-серый. Протеолитическая активность увеличивается тем больше, чем в более позднюю фазу произошло повреждение зерна клопом-черепашкой. В зерне, поврежденном клопом-черепашкой, резко повышается микробиологическая зараженность, снижается всхожесть.

Качество сырой клейковины в процессе хранения улучшилась (Рис. 2 д), она стала более упругой, хотя эти изменения в исследуемых образцах зерна озимой пшеницы были не большие и составили в среднем 2 ед. ИДК. Регулируемый температурный режим хранения способствовал укреплению клейковины, а нерегулируемый – расслаблению.

Автолитическая активность муки нормального качества незначительна и не сказывается отрицательно на качестве хлеба. При уборке зерна в дождливую погоду возможно его прораствание. В таком зерне повышается активность, особенно б-амилазы. Крахмал переходит в декстрины, а затем в сахара. В этом случае ухудшаются хлебопекарные свойства муки. Хлеб из такой муки имеет липкую с полостями мякоть и темноокрашенную корочку.

В результате исследований было установлено, что число падения, которое характеризует амилолитическую активность зерна пшеницы, в исследуемых сортах резко отличается. Низкие значения числа падения, в среднем за два года, получили у сорта Жемчужина Лесостепи – 181 с. Как показывает практика, качество хлеба при таких значениях числа падения – низкое. Хлеб бледный, прочный на жар, имеет невысокий объем. В процессе хранения наблюдается общая тенденция во всех опытных образцах пшеницы, по увеличению числа падения. Однако следует отметить, что в образцах зерна пшеницы сорта Мироновская 65 значение числа падения были достаточно высокие уже в начале хранения (259 с), а через 12 месяцев увеличились до 291 с и 266 с, в зависимости от режима. Такие высокие показатели числа падения свидетельствуют о том, что тесто из такого зерна будет иметь «тугую» клейковину, и как результат, хлеб получится

малого объема. Это зерно, требует повышения активности амилолитических ферментов за счет их внесения при замесе теста. В целом следует отметить, что значения показателя число падения более стабильные и низкие при хранении в регулируемом режиме по сравнению с нерегулируемым и поэтому можно сделать вывод, что этот режим способствует лучшему сохранению качественных показателей зерна.

ВЫВОДЫ

Полученные результаты позволили сделать вывод, что на изменение технологических показателей качества зерна пшеницы влияют все три исследуемых факторы: сортовые особенности пшеницы, длительность и температурный режим хранения.

Изменения, происходящие в зерне в процессе хранения, зависят от исходного качества. Так, в зерне пшеницы сорта Мироновская-65, клейковина которого слабая, в процессе хранения в нерегулируемых условиях она ухудшается. Такое зерно лучше хранить в охлажденном состоянии, показатель качества ИДК более стабилен в течение года.

При длительном хранении зерна целесообразно использовать регулируемый температурный режим, поскольку в этом случае его качественные показатели остаются более стабильными, чем в условиях обычного зернохранилища.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БЕРКУТОВА, Н.С., ШВЕЦОВА, И.А., 1894. Технологические свойства пшеницы и качество продуктов её переработки. Москва: Коло с. 223 с.
2. ГРЮНВАЛЬД, Н.В., 2006. Проблемы качества зерна, возникшие в процессе его длительного хранения. В: Хранение и переработка зерна, № 5, с. 31–33.
3. ЖЕМЕЛА, Г.П., 2003. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава: РВВ TERRA. 420 с.
4. ИВАНЕНКО, Ф.В., СІНЧЕНКО, В.М., 2005. Технологія зберігання та переробки сільського сподарської продукції: навч. метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. Київ: КНЕУ. 221 с.
5. ПОДПРЯТОВ, Г.І., СКАЛЕЦЬКА, Л.Ф., СЕНЬКОВ, А.М., 2010. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Київ: Центр інформаційних технологій. 495 с.
6. РИБАЛКО, О.І., 2008. Якість пшениці врожаю - 2008. В: Хранение и переработка зерна, № 8, с. 33.

Data prezentării articolului: 18.03.2013

Data acceptării articolului: 23.03.2014

CZU 633.16"321":631.563 (477)

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

А. В. БОБЕР, О. О. КОМАР

Національний університет біоресурсів і природопольовання України

Abstract. An experiment was carried out during 2009–2013 with the aim to study the effect of different farming systems, soil tillage systems and storage duration on the viability dynamics of spring barley grains cultivated according to industrial (control), ecological and biological farming systems, using differentiated tillage (control), subsurface cultivation, moldboard-nonmoldboard and surface tillage. Grain samples were stored for 12 months in linen bags in an uncontrolled environment (in a warehouse). It was determined that viability values of barley grains increased during the storage in all the studied variants. In barley samples, which were cultivated according to industrial and ecological farming systems, after 6 and 9 months of storage, the viability indicators met the requirements of the standard for barley used for sowing and brewing purposes. No significant differences were noted in the change of the viability of barley grown according to different farming and soil tillage systems in the process of storage. However, the highest viability indicators were recorded by the barley grains cultivated according to the industrial farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems. The barley cultivated according to the ecological farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems recorded slightly smaller viability values. The lowest indicators of viability were recorded by the barley grains cultivated according to the biological farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems.

Key words: *Hordeum vulgare*; Farming systems; Tillage systems; Spring barley; Storage duration; Viability

Реферат. Изучено влияние разных систем земледелия, систем основной обработки почвы и длительности хранения, на динамику жизнеспособности зерна ячменя ярового. Экспериментальные исследования выполнены на протяжении 2009–2013 гг., с зерном ячменя ярового, выращенного по промышленной (контроль), экологической, биологической системе земледелия и при использовании дифференцированной (контроль), плоскорезной, отвально-безотвальной, поверхностной обработок почвы. Образцы зерна хранили в течении 12 месяцев в нерегулируемой среде (в условиях складских помещений) в льняных мешках. Установлено, что показатели жизнеспособности зерна ячменя во всех исследуемых вариантах в процессе хранения возрастали. Кроме того, образцы зерна ячменя, которые выращивались с использованием промышленной и экологической систем земледелия, после 6-ти и 9-ти месяцев хранения имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели. Существенных отличий в изменении жизнеспособности зерна ячменя ярового выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения не установлено. Однако наивысшими показателями жизнеспособности характеризовалось зерно ячменя, выращенное при промышленной системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы. Не намного меньшие показатели жизнеспособности имело зерно, которое выращивалось при экологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы. Меньшими показателями жизнеспособности характеризовалось зерно, выращенное при биологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы.

Ключевые слова: *Hordeum vulgare*; Системы земледелия; Системы обработки почвы; Ячмень яровой; Длительность хранения; Жизнеспособность

ВВЕДЕНИЕ

Современное направление развития сельского хозяйства относительно внедрения интенсивных технологий возделывания зерновых культур направленно на получение высоких урожаев качественной продукции. Лишь при условии, что посевные и технологические показатели будут отвечать требованиям стандарта, можно будет говорить о высокой реализационной цене и потребительском качестве произведенной продукции (Алимов, Д.Н. 1995).

Зерно, которое поступает на хранение, довольно разное по качеству и другим свойствам. Задача состоит в том, чтобы правильно определить его состояние и ни в коем случае не допустить снижения его продовольственных и посевных качеств в процессе хранения (Горлова, Е.И. 1986).

Потеря жизнеспособности – один из наиболее широко используемых критериев оценки

повреждения зерна. Энергия и способность к прорастанию являются основными показателями изменения качества зерна, которые быстро реагируют на условия его хранения.

Показатель жизнеспособности зерна, который нормируется для зерна технического назначения, предназначенного для производства солода, пива, спирта должен иметь значения не меньше 92 % для ячменя, который выращивается на солод и 95 % – при использовании его в пивоваренном производстве.

Сохранение высоких качественных показателей зерна ячменя вызывает двойной интерес, так как качественные семена являются важным фактором, который обуславливает получение хорошего стеблостоя, а также получение продукции с высокой пищевой ценностью. Условия, которые содействуют сохранению посевных качеств семян, обуславливают также и сохранение ими пищевых и вкусовых свойств (Стретович, О.А. 2003).

В зерне, как и в каком-либо живом организме, постоянно протекают сложные биохимические процессы, интенсивность которых зависит от условий окружающей среды – влажности, температуры, аэрации. В партиях зерна, особенно свежубранного, происходят разные физико-биохимические процессы, которые могут привести к улучшению или ухудшению его качества при хранении. Хотя зерно ячменя хранится намного лучше продуктов его переработки, обеспечение его хранения при низком уровне потерь нуждается в определенных теоретических знаниях о сложных биохимических процессах, которые происходят в зерне, а также условий его хранения (Подпрятов, Г.И. 2013).

Сохранить зерно без потерь и снижения качества тяжело, потому что оно одновременно является живым организмом и благоприятной средой для развития разных представителей микроорганизмов, вредителей и болезней, клещей, грызунов (Коренев, Г.В. 1988).

Зерно, как любой живой организм, дышит и при этом теряет его массу, повышается температура и влажность. Таким образом, хранение зерна вызывает определенные трудности, связанные с потерей его массы и ухудшением качества.

Основным фактором, который определяет направленность и интенсивность физиологических и биохимических процессов во время хранения зерна, есть его влажность. Но поскольку жизнеспособность зерна зависит не только от влажности, а и от температуры и аэрации, то само объединение этих трех факторов в конечном итоге определяет его сохранность.

Условия хранения семенного и продовольственного зерна ячменя обеспечены в том случае, если дыхание зерна проявляется очень слабо, а для полной его сохранности нужно влажность понизить к минимуму, что будет содействовать сохранению полной жизнеспособности.

Целью исследований было изучение влияния разных систем земледелия, систем основной обработки почвы и длительности хранения на динамику жизнеспособности зерна ячменя ярового.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе лабораторий кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б.В. Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования (НУБиП) Украины.

Исследовали зерно ячменя ярового урожая 2009–2012 гг., выращенное при промышленной (контроль), экологической, биологической систем земледелия и при дифференцированной (контроль), плоскорезной, отвально-безотвальной, поверхностной обработке почвы на опытных участках стационарного опыта кафедры земледелия и гербологии в ВП НУБиП Украины “Агрономическая опытная станция”.

Исследованные системы земледелия отличались ресурсным обеспечением. При промышленной системе (контроль) на гектар пашни в севообороте вносили 12 т органических и 300 кг действующего вещества минеральных удобрений, а защиту посевов осуществляли промышленными пестицидами. В экологической модели приоритетными средствами служили органические удобрения 24 т/га, минеральные вносили по 150 кг/га, а посевы защищали биологическими средствами и промышленными пестицидами по критерию эколого-экономического порога численности вредных организмов. Биологическую модель системы земледелия было обеспечено лишь возможной нормой органических удобрений 24 т на гектар пашни в севообороте, а защиту посевов выполняли лишь биологическими средствами.

Перечисленные варианты ресурсного обеспечения исследованы на фоне четырех вариантов основной обработки почвы в севообороте. Дифференцированная обработка (контроль) объединяла проведение за ротацию шести вспашек, двух поверхностных обработок дисковыми боронами под пшеницу озимую после гороха и кукурузы на силос, и плоскорезной обработки под ячмень после сахарной свеклы. Вариант плоскорезной основной обработки почвы заключался в выполнении под все культуры севооборота плоскорезного рыхления, кроме указанных полей пшеницы озимой, где обрабатывали почву дисковыми боронами. В варианте отвально-безотвальной основной обработки почвы за ротацию проводили две вспашки под сахарную свеклу ярусными плугами, пять плоскорезных рыхлений и дискований почвы в указанных полях под озимую пшеницу. Вариант поверхностной обработки почвы в севообороте осуществляли на глубину 8–10 см дисковыми боронами под все культуры.

Образцы зерна хранили в течение 12 месяцев при нерегулированной среде (в условиях складских помещений) в льняных мешках. Перед закладыванием на хранение образцов зерна и через каждые 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев за всеми вариантами определяли жизнеспособность тетрозальным методом (Савчук, Н.Т. 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализируя жизнеспособность зерна ячменя ярового, выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы можно отметить, что исследуемые образцы во время всего периода хранения повышали жизнеспособность. Кроме того, образцы зерна ячменя в период 6-ти и 9-ти месяцев имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели (Рис. 1).

Проведенными исследованиями отмечена четкая закономерность, которая указывает на повышение жизнеспособности зерна ячменя ярового в связи с длительностью его хранения. При этом наблюдается не существенная связь между условиями выращивания и жизнеспособностью. Так, при 6-ти месячном хранении образцов зерна ячменя ярового в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при промышленной системе земледелия (контроль) и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 23 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 26 %, отвально-безотвальной – 25 % и поверхностной – 28 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении одного года в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при промышленной системе земледелия (контроль) и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 17 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 22 %, отвально-безотвальной – 20 % и поверхностной – 25 % сравнительно с исходным значением.

При 6-ти месячном хранении образцов зерна ячменя ярового в условиях хранилища, выращенного при экологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы жизнеспособность повысилась на 31 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 32 %, отвально-безотвальной – 27 % и поверхностной – 34 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении 12-ти месяцев в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при экологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 27 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 26 %, отвально-безотвальной – 23 % и поверхностной – 28 % сравнительно с исходным значением.

После 6-ти месяцев хранения образцов зерна ячменя ярового в условиях хранилища, выращенного при биологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы жизнеспособность повысилась на 33 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность

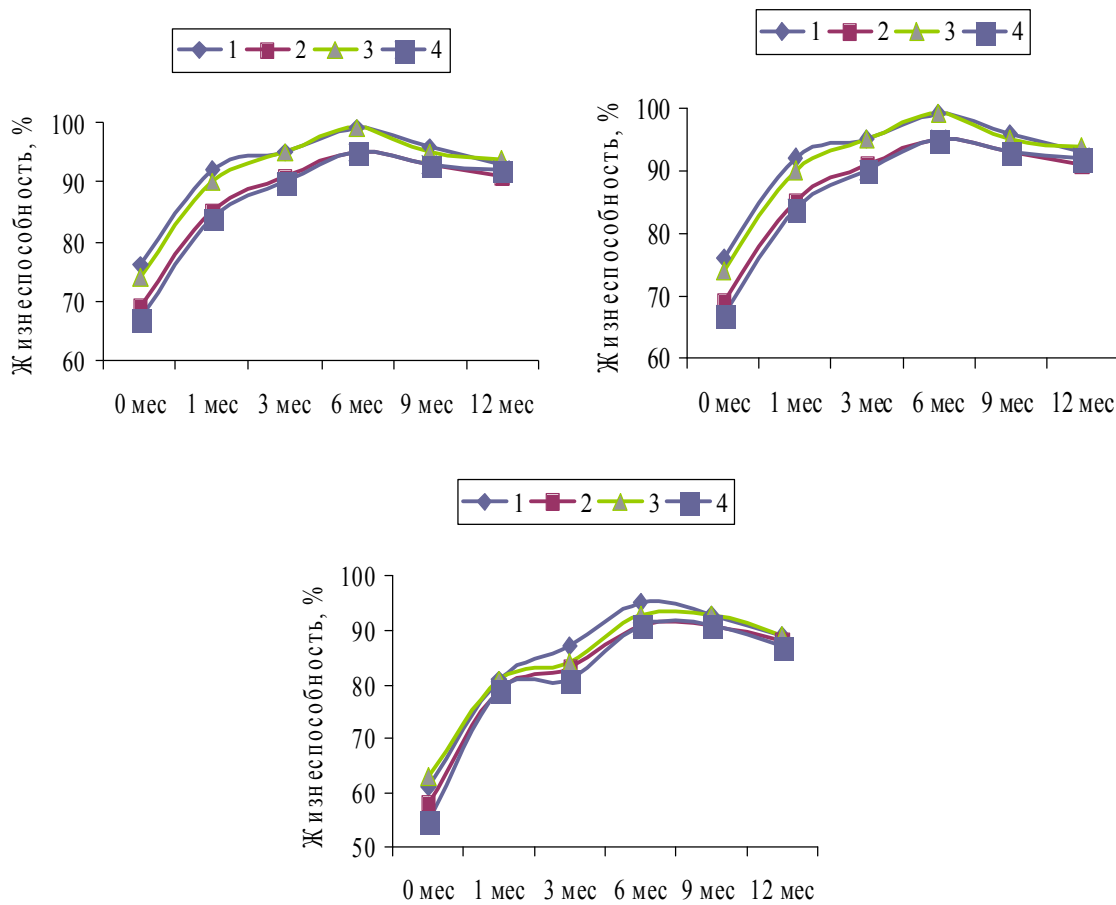


Рисунок 1. Динамика жизнеспособности зерна ячменя ярового выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения.

1 – дифференцированная обработка; 2 – плоскорезная обработка; 3 – отвально-безотвальная обработка; 4 – поверхностная обработка

повысилась на 33 %, отвально-безотвальной – 30 % и поверхностной – 36 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении 12-ти месяцев в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при биологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 28 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось за плоскорезной обработки почвы жизнеспособность повысилась на 30%, отвально-безотвальной – 26 % и поверхностной – 32 % сравнительно с исходным значением.

Корреляционный анализ показал, что между способностью к прорастанию и жизнеспособностью зерна ячменя ярового в процессе хранения существует тесная связь. Корреляционный анализ подтвердил прямую сильную корреляцию способности к прорастанию (y) и жизнеспособности (x), $R=0,96$ с уравнением регрессии $y=0,7474x+31,329$.

ВЫВОДЫ

Показатели жизнеспособности зерна ячменя, при всех исследуемых вариантах, в процессе хранения возрастали. Кроме того, образцы зерна ячменя, которые выращивались при промышленной и экологической системах земледелия, после 6-ти и 9-ти месяцев хранения,

имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели.

Существенных отличий в изменении жизнеспособности зерна ячменя ярового, выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения не установлено. Однако наивысшими показателями жизнеспособности в процессе хранения характеризовалось зерно ячменя, выращенное при промышленной системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы. Не намного меньшие показатели жизнеспособности в процессе хранения имело зерно, которое выращивалось при экологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы. Меньшими показателями жизнеспособности во время хранения характеризовалось зерно, выращенное при биологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АЛИМОВ, Д., ШЕЛЕСТОВ, Ю., 1995. Технологія виробництва продукції рослинництва. Київ: Урожай. 344 с.
2. ГОРЛОВА, Е., 1986. Основы хранения зерна. Москва: Агропромиздат. 136 с.
3. КОРЕНЕВ, Г., ГАТАУЛИНА, Г., ЗИНЧЕНКО, А. и др., 1988. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур. Москва: Агропромиздат. 301 с.
4. ПОДПРЯТОВ, Г., СКАЛЕЦЬКА, Л., БОБЕР, А., 2013. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: Навчальний посібник. 2-е вид., випр., допов. і перероб. Київ: ЦП «КОМПРИНТ». 374 с.
5. САВЧУК, Н., ПОДПРЯТОВ, Г., СКАЛЕЦЬКА, Л. та ін., 2005. Технохімічний контроль продукції рослинництва. Київ: Арістей. 256 с.
6. СТРЕТОВИЧ, О., 2003. Технологии послуборочной обработки зерна. В: Хранение и переработка зерна, №5, с. 32-33.

Data prezentării articolului: 18.03.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014

УДК 633.854.78:631.87 (477)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ГИБРИДАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СТЕПИ УКРАИНЫ

Ю. И. ТКАЛИЧ, М. П. НИЦЕНКО

ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

Abstract. The paper presents the results of field studies on the effect of seed treatment with the bacterial preparations Diazofit, CL-9, Phosphoenterin + Diazofit and the plant growth regulator Vympel on the productivity of three sunflower hybrids from different morphological groups (Yason, Zorepad and Kyi). The experimental studies were carried out in 2011-2013 on common loamy chernozem according to the method proposed by B.A. Dospekhov. Microbiological agents had a positive effect on yield components of all sunflower hybrids. Seed size, seed weight per head and the specific weight of seeds in the total mass of plants were progressively increasing during all the years of studies. Yield increases by the use of the biopreparations constituted: 0.18 - 0.27 t/ha (Kyi); 0.23 - 0.25 t/ha (Yason); 0.18-0.38 t/ha (Zorepad).

Key words: *Helianthus annuus*; Hybrids; Seed treatment; Bacterial preparations; Plant growth regulators; Crop yield; Yield components

Реферат. Приведены результаты полевых исследований влияния обработки семян биопрепаратами Диазофит, КЛ - 9, Фосфоэнтерин + Диазофит и регулятором роста растений Вымпел на продуктивность трёх гибридов подсолнечника разных морфологических групп (Ясон, Кий и Зорепад). Экспериментальные исследования выполняли в течение 2011-2013 гг. на чернозёме обыкновенном легко суглинистом по методике Б.А. Доспехова. По всем гибридам микробиологические препараты положительно влияли на структурные элементы урожая подсолнечника. Увеличивались во все годы исследований крупность семян, масса его с корзинки, удельный вес семян в общей массе растений. Прибавка урожайности семян от применения биопрепаратов составила: 0,18 - 0,27 т/га (Кий); 0,23 - 0,25 т/га (Ясон); 0,18 - 0,38 т/га (Зорепад)

Ключевые слова: *Helianthus annuus*; Гибриды; Обработка семян; Бактериальные препараты; Регуляторы роста растений; Урожайность; Компоненты урожая

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших элементов агротехники возделывания подсолнечника является рациональное применение регуляторов роста, биопрепаратов, которые способны фиксировать азот из воздуха и мобилизовать фосфорные соединения, что обеспечивает уменьшение расхода минеральных удобрений и реализацию генетического потенциала урожайности гибридов (Адамень, Ф.Ф. 1999; Сытник, В.П. 2002).

Самым дешевым способом внесения микробиологических препаратов является обработка семян (инокуляция). Стимуляция роста растений может осуществляться непосредственно путем выдавливания патогенных микроорганизмов из ризосферы корней (Патыка, В.Ф. 2004; Моргун, В., Коць, С. 2007). Особого внимания заслуживают исследования по биологизации питания подсолнечника фосфором, инокуляция микоризными грибами, создание условий для активизации фосфата. Такие микробные препараты способны трансформировать труднорастворимые органические и минеральные соединения фосфора в формы, которые легко усваиваются растениями (Томакова, Л.М. 2006).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В опытах изучали реакцию скороспелого низкорослого гибрида Кий, среднераннего высокорослого гибрида Ясон и среднеспелого гибрида Зорепад на бактериальные препараты диазофит, КЛ - 9, биокомплекс (диазофит + фосфоэнтерин), путем обработки семян непосредственно в день посева. Также одним из вариантов опыта было внесение $N_{15}P_{15}$ локально при посеве. Препараты диазофит и КЛ-9 способствуют накоплению азота и распределяют потребление его на весь вегетационный период подсолнечника. Фосфоэнтерин способствует использованию неосвоенных предшественником фосфорных и труднодоступных фосфатов почвы, что позволяет более полно реализовать потенциал гибрида, улучшить качество семян. Другим фактором было опрыскивание регулятором роста Вымпел (0,5 л/га) в фазе 3-4 пар листьев подсолнечника.

Опыты проводили по методике Б. А. Доспехова в ООО "Птицеводческое" Новомосковского района Днепропетровской области в 2011-2013 гг. Почва опытного участка чернозем обыкновенный

легко суглинистый. Содержание гумуса – 4,8 %. Предшественник подсолнечника – пшеница озимая после кукурузы. Обработка почвы – дискование УДА – 4,5 в два следа после предшественника, осенняя вспашка на 25 - 27 см, ранневесеннее боронование и предпосевная культивация на глубину 7 - 8 см, под которую вносили почвенный гербицид харнес (2,5 л/га). Сеяли подсолнечник, соответственно годам – 1 мая, 3 мая и 5 мая сеялкой ВЕГА - 8. Густоту стояния растений формировали вручную – 57 тыс. /га. Семена протравливали за 2 - 3 недели до посева препаратом дерозал (1,5 л/га).

Цель исследований – оценить эффективность предпосевной бактериализации семян микроорганизмами разного функционального действия совместно с обработкой вегетирующих растений стимулятором роста в современных технологиях выращивания подсолнечника в условиях северной Степи Украины.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В годы проведения исследований погодные условия были неблагоприятными. За вегетационные периоды в 2011 и 2013 гг. выпало по 143 мм осадков, в 2012 - 118 мм, при среднегодовой норме 237 мм. В 2011 и 2013 годах распределение их было оптимальным для подсолнечника, а в 2012 г. - 53,4% выпало в фазе желто – бурых корзинок и они были неэффективными. Это отрицательно сказалось на урожайности подсолнечника. Биопрепараты практически не повлияли на темпы развития растений. Разница наблюдалась лишь между гибридами. Период вегетации гибрида Кий была в среднем 113 суток, Ясона - 118, а Зорепада - 124. Существенно повлияли препараты на рост листовую поверхность растений (Табл. 1). Особенно положительные результаты наблюдались при обработке семян КЛ -9 и биокомплексом (диазофит + фосфоэнттерин). Средняя площадь листьев на растении и их высота здесь по гибридам составили 47,3 - 68,2 см² и 178 - 192 см, а на контроле 45,6 - 62,8 см² и 142 - 176 см. Выше (172 - 192 см) были растения гибрида Ясон, а большую площадь листьев имел гибрид Зорепад. Скороспелый гибрид Кий по этим показателям оказался на третьем месте. На бактериальные препараты лучше реагировал гибрид Ясон. Однако по гибриду Кий наблюдалась самая высокая интенсивность прироста высоты, листовой поверхности и массы растений. Так, прирост массы одного растения до фазы цветения от биопрепаратов по гибриду Кий составил: 16,5%, Ясону – 14,4%; Зорепаду - 14,7%. Выше биометрические показатели оказались и по другим изучаемым параметрам. Средняя сухая масса растений максимальной была у гибрида Зорепад и Ясон – 194 и 197 г, а наименьшей у Кия – 156 г, что определялось генетическими особенностями гибридов. Этот показатель оказался высоким и при использовании удобрений N15 P15. По

Таблица 1. Влияние бактериальных препаратов на высоту, площадь листьев, сухую массу растения подсолнечника в фазе цветения (среднее за 2011-2013 гг.)

Варианты	Высота растения, см	Площадь листа, см ²	Сухая масса растения, г
Кий			
Контроль	148	47,3	127
Диазофит	158	63,3	149
КЛ-9	154	48,9	156
Диазофит + фосфоэнттерин	155	49,6	153
N ₁₅ P ₁₅	151	48,9	150
Ясон			
Контроль	171	50,2	178
Диазофит	178	57,6	209
КЛ-9	192	61,8	230
Диазофит + фосфоэнттерин	189	62,8	235
N ₁₅ P ₁₅	186	60,9	190
Зорепад			
Контроль	176	62,3	188
Диазофит	183	66,7	224
КЛ-9	180	65,0	238
Диазофит + фосфоэнттерин	183	66,2	246
N ₁₅ P ₁₅	182	68,5	242

всем гибридам микробиологические препараты положительно влияли на структурные элементы урожая подсолнечника. Увеличивались во все годы крупность семян, масса его с корзинки, удельный вес семян в общей массе растений. Так, если в среднем за 2011 - 2013 гг. на контроле масса семян с растения равнялась у гибрида Кий - 43,8 г, то при применении препаратов - 48,6 - 58,6 г, у гибрида Ясон, соответственно - 47,3 и 47,5 - 50,6 г, Зорепеда - 52,1 г и 55,1-58,9 г. На 5-9 % увеличивалась крупность семян, на 1,8-4,4 абсолютных процентов - выход семян.

Различная эффективность препаратов наблюдалась по годам и гибридам. В 2011 г. на гибриде Кий применение диазофита способствовало повышению массы семян с корзинки на 15%, КЛ - 9 - на 8 %, биоконплекса (диазофит + фосфоэнтерин) на 7 %. У гибрида Ясон высокий выход массы семян (11%) зафиксирован при обработке КЛ-9, на 2% меньше биоконплекса и еще меньше (5%) от диазофита. Аналогичная закономерность наблюдается и по гибриду Зорепед. Применение диазофита на гибриде Кий повысило массу семян с корзинки на 12,8 %, КЛ -9 на 10,0 %, биоконплекса - 11,4 %, у Ясона соответственно на 9,3 %, 13,5 и 13,3 %, Зорепеда - 4,7, 16,6 и 19,3 %. Аналогичными были эти показатели и в 2012 – 2013 гг. Среди изучаемых гибридов при одинаковой густоте - 57 тыс. раст./га более продуктивными были растения гибрида Зорепед. Семена здесь имели и низкую лужистость - 22,3-24,5 %, что обеспечило высокую масличность.

Среди гибридов большее суммарное водопотребление выявлено у Зорепеда - 2933-3330 м³/га, меньшее - 2421-2042 м³/га у скороспелого Кия. При этом в 2012 г. эффективнее почвенные запасы расходовало гибридом Кий. Коэффициент водопотребления у него составил 1330-1418 м³/т, что на 12,2-14,5 % меньше, чем у Ясона и Зорепеда. В 2011 и 2012 гг. коэффициент водопотребления был меньшим у Зорепеда – 800-1052 м³/т. Среди микробных препаратов по этому показателю в большинстве лет лучшим оказался по гибриду Кий – КЛ -9, Зорепеду и Ясону - биоконплекс.

В годы проведения опытов подсолнечник не страдал от болезней, что определялось не только генетической устойчивостью гибридов, а и засушливостью вегетационных периодов, которые сопровождались высокими температурами воздуха - 30- 35 °С, что тормозило развитие болезней. Хотя в посевах можно было найти отдельные растения, пораженные фомозом, белой и серой гнилями, ржавчиной.

Особенности роста и развития растений подсолнечника под действием бактериальных препаратов сказались на урожайности семян (Табл. 2).

При опрыскивании подсолнечника в фазе 3-4 пар вымпелом, 0,5 л/га у гибрида Кий прирост урожайности семян составил: по диазофиту – 0,13 т/га, КЛ-9 – 0,06, биоконплексу – 0,08 т/га. Прибавка урожайности семян от применения биопрепаратов на гибриде Кий получена соответственно – 0,18; 0,22, 0,27 т/га, на гибриде Ясон – 0,23, 0,23 и 0,25 т/га, на Зорепеде – 0,18, 0,31 и 0,38 т/га. Из изучаемых гибридов лучшим по урожайности оказался Зорепед. В среднем за годы исследований урожайность этого гибрида получили - 2,62 - 3,0 т / га, что на 0,34-0,56 т / га больше Ясона и на 0,41-0,60 т / га больше Кия. Среди микробиологических препаратов здесь лучшим был КЛ-9 и биоконплекс (2,93-3,0 т/га). Аналогичные результаты получили и по гибридам Кий и Ясон.

Таблица 2. Влияние бактериальных препаратов и вымпела на урожайность гибридов подсолнечника, среднее за 2011-2013 гг., т/га

В ариант	Г ибриды		
	Кий	Ясон	Зорепед
обработка регулятором роста вымпел, 0,5 л/га в фазе 3-5 пар листьев			
Контроль	2,24	2,31	2,65
N ₁₅ P ₁₅	2,45	2,54	3,24
Диазофит	2,48	2,47	2,85
КЛ-9	2,45	2,55	3,25
Диазофит + фосфоэнтерин	2,52	2,63	3,12
без вымпела			
Контроль	2,17	2,25	2,62
N ₁₅ P ₁₅	2,33	2,45	2,84
Диазофит	2,35	2,48	2,80
КЛ-9	2,39	2,48	2,93
Диазофит + фосфоэнтерин	2,44	2,50	3,00
НСР _{0,5} т/га 0,06 0,07 0,09			

Безусловно, рост урожайности является следствием улучшения питания подсолнечника, о чем свидетельствуют запасы питательных веществ в почве и растении. Так, в 2011 г. в конце вегетации подсолнечника на контроле в пахотном слое на 1 кг почвы содержалось нитратного азота “ 6,6 мг, при внесении КЛ-9 - 8,7 мг, диазофита - 10,5, биокомплекса - 10,7 мг; в 2012 г. на контроле “ 6,5 мг и удобрения N₁₅ P₁₅ соответственно 6,9; 8,3; 6,5 мг. Однако улучшение азотного питания в отдельных случаях приводило к уменьшению содержания в семенах сырого жира.

ВЫВОДЫ

Обработка семян подсолнечника биопрепаратами диазофит, КЛ-9, диазофит + фосфоентерин активизирует почвенную микрофлору, способствует мобилизации и улучшает питание растений подсолнечника азотом, фосфором и калием. Это обеспечивает повышение засухоустойчивости растений, улучшения роста, развития подсолнечника, формирование развитой листовой поверхности, более продуктивное использование почвенной влаги и повышения урожайности семян на 0,34- 0,6 т/га. Также улучшается качество семян, в частности, содержание жира.

Применение препарата вымпел “ 0,5 л/га в фазе 3-5 пары листьев у подсолнечника обеспечивало прибавку урожая по гибридам: Кий – 0,07-0,13 т/га, Ясон – 0,06-0,13 т/га, Зорепад – 0,12-0,32 т/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АДАМЕНЬ, Ф.Ф., 1999. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунту. В: Вісник аграрної науки, № 2, с. 9-16.
2. МОРГУН, В., КОЦЬ, С., 2007. Бактерізація посівного матеріалу бобових. В: Пропозиція, № 2, с. 40-41.
3. ПАТЬКА, В.Ф., 2004. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов. Киев. 320 с.
4. СЫТНИК, В.П., 2002. Экологические аспекты агропромышленного комплекса. В: Вестник аграрной науки, № 9, с. 55-57.
5. ТОМАКОВА, Л.М., 2006. Микробиологические препараты на основе фосфат мобилизующих микроорганизмов в земледелии. В: Пропозиція, № 9, с. 68-70.

Data prezentării articolului: 19.03.2014

Data acceptării articolului: 19.05.2014

УДК 631.82:631.432.2:633.34:631.445.4

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ В РИЗОСФЕРЕ СОИ ПРИ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХЕ

Е. ЕМНОВА, С. ТОМА, О. ДАРАБАН, Я. БЫЗГАН

Институт генетики, физиологии и защиты растений Академии Наук Молдовы

Abstract: Rhizosphere microorganisms and plant roots can secrete enzymes-hydrolases into the soil. Soil moisture is one of the strongest factors which influence its enzymatic activity. Exohydrolase activity can serve as an indicator of both the water regime and available nutrient requirements of plants. The aim of this study was to analyze the enzyme activity in the rhizosphere soil and roots of soybean cultivated under soil drought conditions. The changes of urease and dominant phosphatase activities reliably reflected physical and chemical properties of the soil in the “critical” developmental stages of soybean plants. The analysis of the activity of these enzymes, measured during flowering and pod formation stages, can indicate about the effectiveness of different methods being proposed to increase plant tolerance to soil moisture deficit.

Key words: *Glycine max*; Calcareous chernozem; Drought; Enzyme activity; Rhizosphere; Urease; Phosphatase

Реферат: Ризосферные микроорганизмы и корни растений могут секретировать в почву ферменты-гидролазы. Влажность почвы является одним из наиболее сильных факторов, влияющих на ее ферментативную активность. Активность экзогидролаз может служить своего рода индикатором, как водного режима, так и потребности растений в доступных элементах питания. Целью настоящего исследования являлся анализ ферментативной активности в ризосферной почве и корнях сои, возделываемой в условиях почвенной засухи. Изменения уреазной и доминирующих фосфатазных активностей достоверно отражали особенности физических и химических свойств почвы в «критические» фазы развития растений сои. Анализ активности указанных ферментов, измеренных в период фаз цветения и образования стручков, может свидетельствовать об эффективности различных методов, предлагаемых для повышения толерантности растений сои к дефициту почвенной влаги.

Ключевые слова: *Glycine max*; Чернозем карбонатный; Засуха; Ферментативная активность; Ризосфера; Уреаза; Фосфатаза

ВВЕДЕНИЕ

Соя известна богатством экономически ценных компонентов, содержащихся в зерне, благодаря которому ее рассматривают как «антикризисную» культуру. В Ставропольском регионе России (зоне неустойчивого увлажнения) затраты на производство этой культуры окупаются стоимостью 5-7 ц/га продукции. Поэтому даже при невысокой урожайности производство сои может быть рентабельным (Сентябрев, А.А. 2010). В Молдове в связи с частым повторением засушливых лет сою следует активнее включать в севообороты, как для сохранения плодородия почв, так и для обеспечения продовольственной безопасности. Ризосферные микроорганизмы и корни растений могут секретировать в почву ферменты-гидролазы (Хазиев, Ф.Х. 1990; Емнова, Е.Е. 2008; Emnova, E. et al. 2012). Экзогидролазы обеспечивают в ризосферной почве биохимические процессы разложения органических соединений азота и фосфора с образованием доступных растениям и микроорганизмам питательных элементов. Влажность почвы является одним из наиболее сильных факторов, влияющих на ее ферментативную активность (Хазиев, Ф.Х. 1982). Активность экзогидролаз может служить своего рода индикатором, как водного режима, так и потребности растений в доступных элементах питания.

Целью настоящего исследования являлся анализ ферментативной активности в ризосферной почве и корнях сои, возделываемой в условиях почвенной засухи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В вегетационном опыте (пластиковые сосуды, 5 кг сухой почвы, n=4) моделировали два режима увлажнения почвы: оптимальный – 70% полной влагоемкости ПВ; воддефицитный – 35% ПВ в течение 17 дней), а также два питательных режима (контроль без удобрений – дефицит NP, и с внесением минеральных удобрений, N₅₀P₁₀₀ мг/кг сухой почвы. Азот вносили в виде кальциевой селитры Ca(NO₃)₂, фосфор – соли K₂HPO₄. Использовали чернозем карбонатный (содержание гумуса 1,85%, значение pH_{водный} – 7.93) с научно-экспериментальной

базы Института генетики, физиологии и защиты растений (НЭБ ИГФЗР) АНМ (Кишинев). Семена двух сортов сои (*Glycine max* L) Аура и Клавера (Емнова, Е. И др. 2012), различающихся по толерантности к дефициту почвенной влаги, были обработаны за час до посева суспензией бактерий *Bradyrhizobium japonicum* 646 (10^7 клеток/г сухих семян). Водный стресс и последующий отбор образцов почвы и корней сои проводили в фазе цветения растений сои. В полевом мелкоделяночном опыте (НЭБ ИГФЗР АНМ) в условиях засухи 2012 г. изучали эффект стартовых доз (N_{20} , кг/га) двух видов азотных удобрений (мочевина, селитра аммиачная) на ферментативную активность ризосферной почвы и корней сои сортов Аура и Индра в фазах цветения (19% ПВ) и формирования бобов (33% ПВ). Почва – чернозем карбонатный (содержание гумуса 2,66%, значение $pH_{водный}$ – 7.61). В качестве фосфорного удобрения использовали суперфосфат простой ($P_c 60$, кг/га). Почву для анализа собирали стряхиванием слоя, прилегающего к корням. Просеивали ее через сито с диаметром 2 мм, удаляли растительные остатки, и хранили до анализа в холодильнике при $+4^{\circ}C$ (Хазиев, Ф.Х. 1990; Емнова, Е. И др. 2012). Отмытые корни (1 г) растирали на льду в фарфоровой ступке с измельченным стеклом в охлажденном ($+4^{\circ}C$) буферном или физиологическом растворе (Ермаков, А.И., Арасимович, В.В. 1987).

Активности уреазы (КФ 3.5.1.16), протеазы (КФ 3.5.1.16) в ризосферной почве и корнях сои определяли спектрометрическими методами с использованием реактивов Несслера (Практикум по агрохимии 1989; Хазиев, Ф.Х. 1990) и Фолина-Чиокалтеу (Alef, K., Nannipieri, P. 1995), соответственно. Активности кислой (КФ 3.1.3.2) и щелочной фосфатаз (КФ 3.1.3.1) определяли в присутствии буферных растворов, рекомендованных для почвы и корней. Использовали двунариевую соль п-нитрофенил-фосфата ($pNP-Na_2$) в качестве субстрата (Alef, K., Nannipieri, P. 1995). Экспериментальные данные обрабатывали с использованием программ Excel Microsoft Office XP и Statistica 7. Средние значения ($n=4$) показателей оценивали с помощью стандартного отклонения (y). Статистическую значимость влияния изучаемых факторов на измеряемые показатели проверяли с помощью t-критерия Стьюдента и НСР Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В вегетационном опыте протеазная активность ризосферной почвы практически не менялась в контрастных условиях водного и питательного режима (Табл. 1). Уреазная активность ризосферной почвы при оптимальном уровне влажности (70% ПВ) достоверно возрастала при внесении кальциевой селитры на 7–8 % под обоими сортами сои по сравнению с контролем без удобрений.

При возникновении водного дефицита (35% ПВ) в фазе цветения сои, уреазная активность в ризосферной почве также достоверно возрастала, в то время как активность доминирующей щелочной фосфатазы снижалась в ответ на ухудшение водного режима почвы. В целом, хотя изучаемые факторы – удобрения и уровень почвенной влажности, статистически достоверно ($p<0,05$) влияли на уровень изучаемой ферментативной активности, количественно изменения после 17-суточного водного стресса были не велики.

Активности упомянутых ферментов в корнях растений сои в фазе цветения реагировали на изменения изучаемых факторов количественно более выражено. Активность уреазы в тонких корнях сои возрастала почти вдвое при внесении удобрений ($N_{50}P_{100}$, мг/кг сухой почвы) (Табл. 1). Активность доминирующей в корнях кислой фосфатазы снижалась заметно при внесении удобрений, однако, при дефиците почвенной влаги в удобряемых вариантах достоверно возрастала, отражая возросшую потребность в энергии для метаболических перестроек. Сорт Аура, более продуктивный, но и более чувствительный к дефициту увлажнения, в сравнении с сортом Клавера, показал более высокий уровень ферментативной активности в корнях. Таким образом, уреазная активность в фазе цветения играет более существенную роль в азотном метаболизме сои, по сравнению с протеазной, и заметно реагирует на изменения физико-химических свойств почвы. Изменения активностей доминирующих фосфатаз также информативны и могут свидетельствовать об эффективности тех или иных испытываемых приемов повышения толерантности растений сои к дефициту увлажнения (например, предпосевное внесение адекватных форм и доз минеральных питательных элементов).

Таблица 1. Ферментативная активность в ризосферной почве и корнях сои (вегетационный опыт 2011 г, фаза цветения сои)

Сорт сои	% ПВ	Уреаза	Протеаза	Фосфатаза		
				кислая	щелочная	общая
Среднее значение ± стандартное отклонение (n=4)						
Ризосферная почва				pH 5.0	pH 10.2	ест. pH 7,6
Аура	контроль без удобрений					
	70	163±3	34,8±6,2	136±5	228±5	189±13
	35	187±4***	30,9±3,6	134±12	189±14***	167±11***
	N ₅₀ P ₁₀₀ , мг/ кг сухой почвы (селитра кальциевая)					
	70	175±3	33,8±6,3	114±6	215±8	159±5
	35	180±1***	33,5±4,4	113±12	198±5***	151±12
Клавера	контроль без удобрений					
	70	165±3	35,7±4,2	116±8	225±7	172±6
	35	173±3***	33,0±4,9	112±6	196±5***	156±10***
	N ₅₀ P ₁₀₀ , мг/ кг сухой почвы (селитра кальциевая)					
	70	179±2	34,4±4,9	122±8	212±4	182±14
	35	184±2***	31,2±4,4	119±7	210±7	167±17***
Корни сои				pH 5.3	pH 8.75	ест. pH
Аура	контроль без удобрений					
	70	788±37	7,7±0,8	401±32	91±12	209±7
	35	887±245	6,5±0,6*	415±71	84±12	200±18
	N ₅₀ P ₁₀₀ , мг кг ⁻¹ сухой почвы (селитра кальциевая)					
	70	1223±107	5,2±0,8	313±13	50±9	95±9
	35	1423±86***	4,6±0,4	404±16***	46±3	102±9
Клавера	контроль без удобрений					
	70	566±98	8,0±1,0	362±27	82±7	232±11
	35	905±255***	6,2±0,7**	377±18	73±3***	208±17***
	N ₅₀ P ₁₀₀ , мг кг ⁻¹ сухой почвы (селитра кальциевая)					
	70	1077±116	5,7±0,8	264±30	40±8	120±26
	35	1386±149***	4,9±0,3	288±24*	34±3*	116±10

Примечания: ПВ - полная влагоемкость почвы, %. Активность выражена: Уреаза – мкг NH₄⁺ / г сухой почвы или корней / час. Протеаза – мкг и мг тирозина / г / час, соответственно, для почвы и корней. Фосфатаза – мкг и мг п-нитрофенола / г / час, соответственно, для почвы и корней. Знак * - оценка статистической значимости различия средних значений изучаемых показателей при 35% ПВ versus 70% ПВ по t-критерию Стьюдента. *(p<0.05); ***(p<0.001); ***(p<0.001).

В полевом мелкоделянном опыте в фазе цветения сои, совпавшей с жестким дефицитом увлажнения почвы (19% ПВ), потенциальная уреазная активность ризосферной почвы была низкой, однако, не потеряла способности к восстановлению в последующей фазе образования бобов при улучшении водного режима (33% ПВ), благодаря выпавшим осадкам (Табл. 2). Активность корневых ферментов более сильно реагировала на уровень почвенной влажности. При использовании минеральных NP удобрений активность уреазы в корнях растений сои, по-видимому, играет одну из ключевых ролей в азотном метаболизме, именно в фазе цветения. В этот период она достигала максимальных значений: 1077–1423 мкг NH₄⁺/ г сухих корней/ час в вегетационном опыте (70% и 35% ПВ) и 1241–1294 мкг NH₄⁺/ г сухих корней/ час в полевом опыте (19% ПВ). В фазу образования стручков, при повышении влажности почвы до 33% ПВ активность корневой уреазы снижалась примерно в 5 раз (Табл. 2). Таким образом, хотя уровень увлажнения почвы достоверно влиял на активность корневой уреазы в фазе цветения (повышение активности при дефиците почвенной влаги), смена фазы развития сои оказывала еще более сильное влияние на этот фермент.

Активность доминирующей кислой фосфатазы из корней сои в период острого дефицита почвенной влаги в фазе цветения не проявила количественной статистически достоверной зависимости от вида азотных удобрений, но значимо зависела от сорта сои. После выпадения

Таблица 2. Ферментативная активность в ризосферной почве и корнях сои в условиях засухи (полевой опыт 2012 г, фазы цветения - 19% ПВ и образования бобов - 33% ПВ)

Сорт сои	%, ПВ	Удобрения, N20P60, кг/га	¹ Уреаза	² Фосфатаза		
				кислая	щелочная	общая
Среднее значение ± стандартное отклонение (n=4)						
Ризосферная почва				pH 5,0	pH 10,2	pH П 7,6-7,8
Аура	19	мочевина	46±1	97±3 а	283±4 а	110±6
		селитра аммиачная	47±4	85±6 б	265±8 б	108±2
	33	мочевина	102±4	144±8	389±6	129±3
		селитра аммиачная	102±3	149±8	404±18	137±11
Индра	19	мочевина	44±1	89±6 а	279±9 а	114±6 а
		селитра аммиачная	46±3	98±4 б	302±9 б	124±7 б
	33	мочевина	125±4	155±7	413±12	150±7
		селитра аммиачная	120±3	158±6	410±9	154±8
Корни сои (нелигнифицированные)				pH 5,3	pH 8,75	pH К 5,64
Аура	19	мочевина	1294±37	155±1	8,3±0,5 а	46,3±2,3 а
		селитра аммиачная	1241±23	151±8	9,9±0,7* б	56,2±3,8 б
	33	мочевина	264±6 а	171±13	20,3±0,6 а	113±6 а
		селитра аммиачная	227±36 б	167±11	18,6±0,8 б	99 ±7 б
Индра	19	мочевина	1322±21	142±11	10,0±0,7	50,9±3,2
		селитра аммиачная	1264±33	156±12	9,6±0,1	52,0±2,7
	33	мочевина	257±20 а	196±18	19,4±1,1	117±6 а
		селитра аммиачная.	211±26 б	189±8	20,0±0,9	96±6 б

Примечания: Единицы измерения активности ферментов см. под табл. 1. Буквы а и б - оценка статистической значимости различия средних значений изучаемых показателей в вариантах возделывания сои: мочевина versus селитра аммиачная по критерию НСР Фишера ($p < 0,05$)

атмосферных осадков в фазе бобообразования зависимость активности корневой кислой фосфатазы от сорта сои отсутствовала, однако у сорта Аура этот фермент достоверно реагировал на вид азотных удобрений. А именно, при использовании мочевины активность корневой кислой фосфатазы была существенно выше ($p < 0,05$) в сравнении с возделыванием сои на фоне селитры аммиачной. Однако при сравнении с сортом Аура, более продуктивный сорт Индра в фазе образования бобов проявлял количественно более высокую активность доминирующих фосфатаз (щелочной в ризосферной почве и кислой – в корнях), которые коррелировали с более низким содержанием подвижного Р в ризосферной почве под ним, особенно при использовании простого суперфосфата в сочетании с мочевиной.

Таким образом, данные о ферментативной активности в ризосфере сои полностью соответствовали концепции о фазах максимального накопления сухой биомассы растений сои: периоды фазы цветения (максимальная потребность в доступном азоте) и фазы формирования бобов (максимальное потребление подвижного фосфора) (Коробко, В.А. 1982).

Ферментативная активность ризосферной почвы и, особенно, тонких нелигнифицированных корней достоверно изменялись в зависимости от физико-химических условий и свойств почвы в критические фазы развития растений сои. Стартовые дозы азотных удобрений способствовали повышению толерантности растений сои к дефициту почвенной влаги. Анализ активности уреазы и доминирующих фосфатаз в ризосферной почве и корнях сои может быть использован для оценки способов повышения толерантности предлагаемых новых сортов сои в зонах неустойчивого земледелия.

ВЫВОДЫ

Изменения активностей уреазы и доминирующих фосфатаз в ризосферной почве и корнях сои достоверно отражали особенности физико-химических условий и свойств почвы в критические фазы развития растений сои. Анализ активности указанных ферментов в фазы цветения и формирования бобов может свидетельствовать об эффективности тех или иных испытываемых приемов повышения толерантности растений сои к дефициту увлажнения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ALEF, K., NANNIPIERI, P., ed., 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. London: Academic Press. 581 p. ISBN 978-0-12-513840-6.
2. EMNOVA, E. et al., 2012. Enzyme activity in soybean root-adhering soil in dependence on nutrition and water content condition. In: *Lucrări științifice, USAMV Iași*, vol. 55(2): Agronomie, pp. 51-54.
3. ЕМНОВА, Е.Е., 2008. Биохимические посредники в системе: растение-почва-микроорганизмы. В: *Mediul Ambient*, nr. 6 (42), pp. 40-45.
4. ЕРМАКОВ, А.И., АРАСИМОВИЧ, В.В., 1987. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздаг. 430 с.
5. КОРОБКО, В.А., 1982. Соя. В: Ветрова, Е.Г., Голбан, Н.М., Коробко, В.А. *Зернобобовые культуры*. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, с. 83-148.
6. МИНЕЕВА, В.Г., ред., 1989. Практикум по агрохимии. Москва: Изд-во МГУ. 304 с.
7. СЕНТЯБРЕВ, А.А., 2010. Соя – «антикризисная» культура. В: *Земледелие*, №3, с. 15-16.
8. ХАЗИЕВ, Ф.Х., 1990. Методы почвенной энзимологии. Москва: Наука. 286 с.
9. ХАЗИЕВ, Ф.Х., 1982. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. Москва: Наука. 203 с.

Data prezentării articolului: 22.01.2014

Data acceptării articolului: 17.04.2014

УДК 635.64:631.8

THE INFLUENCE OF THE GROWTH REGULATOR AKM ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF TOMATOES AND ITS CHANGE DURING THEIR STORAGE

*V.V. KALITKA, K.M. KARPENKO**Tavria State Agrotechnological University, Ukraine*

Rezumat. Scopul principal al cercetării a fost studierea influenței stimulatorului de creștere AKM asupra cantității de substanțe nutritive și de substanțe fiziologic active și asupra duratei de păstrare a tomatelor (soiurile Eleonora și Klondike), în condiții de stepă uscată. Soluția apoasă de AKM (substanța activă $3 \cdot 10^{-5}$ g/l) a fost utilizată pentru înmuierea semințelor înainte de plantare și pentru stropirea plantelor de tomate în perioada de vegetație. Cercetarea demonstrează că odată cu aplicarea preparatului AKM a crescut cantitatea de substanță uscată (cu 0,44%), de zahăruri (0,32%), de acid ascorbic și de β -caroten (7,5 – 11,3%) în tomate. Durata de păstrare a tomatelor s-a mărit cu 7-10 zile. De asemenea, s-a redus pierderea substanțelor nutritive și a substanțelor biologic active, ceea ce a făcut posibilă păstrarea produselor pentru un termen de 30 de zile și menținerea calității lor normale.

Cuvinte cheie: *Lycopersicon esculentum*; Regulator de creștere; Tomate; Compoziție chimică; Capacitate de păstrare

Abstract. The main aim of our research was to study the influence of the growth stimulator AKM on the amount of nutrients and physiologically active substances and the shelf life of tomatoes (varieties Eleonora and Klondike) in dry steppe conditions. Water solution of AKM (active substance $3 \cdot 10^{-5}$ g/l) was used for soaking the seeds before planting and for spraying the vegetating tomato plants. The research proves that the application of AKM increased the amount of dry matter (by 0.44%), sugars (0.32%), ascorbic acid and β -carotene (7.5-11.3%) in the fruits, improved their shelf life and increased the fruit storage period by 7-10 days. The decay of nutrients and biologically active substances decreased, which makes it possible to store the products for 30 days and keep their normal quality.

Key words: *Lycopersicon esculentum*; Growth regulator; Tomatoes; Chemical composition; Shelf life

INTRODUCTION

The biological value of tomatoes is due to the presence of easily digestible sugars, organic acids, mineral substances and the complex of physiologically active substances of stress protector type (phenols, carotenoid, pectin and ascorbic acid) in the fruit (Dvornikov, V.N. 2005; Kravchenko, V.A., Prylipka, O.V. 2007). These features are determined by variety genotype, but the external conditions can influence a lot the content of physiologically active substances in tomatoes. The application of growth regulators (Reastim, Biolan, iodine humate, Crezatsin) for soaking seeds before planting and spraying the vegetating plants contributed to the accumulation of soluble dry matter, sugars and ascorbic acid (Gavris, I.L. 2007; Fedurina, O.N., Soromotina, T.V., 2012). Undoubtedly, the effect of exogenous growth regulators on the chemical composition of tomatoes depends on water and climatic conditions, growth regulator type, method of its application, as well as on other factors. However, there is not enough systematic research on this subject and the obtained results are contradictory.

The main aim of our research was to study the influence of AKM growth stimulator on the amount of nutrients and physiologically active substances and the shelf life of tomatoes in dry Steppe conditions.

MATERIAL AND METHODS

The experiments were held at Akimomka testing station of NAAS of Ukraine and in the laboratory of plant physiology and biochemistry of SRI of agrotechnology and ecology of Tavria State Agrotechnological University in 2010-2011. The objects of our research were tomato varieties Eleonora and Klondike (List of plant varieties ... 2007).

Tomato plants were cultivated via the seedling method using the intensive technology (DSTUI SO 874-2002). Water solution of AKM growth regulator (active substance $3 \cdot 10^{-5}$ g/liter) was used in the research variants for soaking seeds before planting and for spraying the vegetating plants (List of pesticides ... 2010). The seeds and plants in the control variants were processed by water.

Tomato fruits were collected by hand every 4-5 days, without allowing them to become over mature and were sorted according to DSTU 3246-95. The yield was determined for every area with recalculation for 1 ha.

The storage of tomatoes was done in the experimental and productive storage center of TSAU at the temperature of 6-8°C according to DSTU ISO 5524-2002. Sample selection and preparation for the analysis was done according to DSTU ISO 847-2002.

Biochemical composition of fruits was done according to the standard methods: amount of dry matter – thermogravimetric method (Gorodniy, M.M., Melnichuk, S.D., Gonchar, O.V. et al. 2006), sugar concentration – DSTU 4954:2002, titrated acids – GOST 22555.0-82, ascorbic acid – using Tillman's reagent.

Statistical analysis of the results was done using the dispersion analysis method (Dosphehov, B.A. 1985).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Earlier we had proven (Karpenko, K.M. 2011) that the application of AKM growth regulator on seeds and vegetating plants stimulates the growth of both vegetative and generative organs and increases fruit yield by 21-26% compared to the control plants. The output of standard products was 3.9–4.6% higher (abs.).

Researches prove that seeds soak and non-root application of AKM had a positive effect on the biochemical composition of matured fruits (Tab. 1). Fruits of both varieties had increased the amount of dry matter by 0.44%. O.N. Fedurina and T.V. Soromatina observed the similar effect of growth regulators on the amount of dry matter in fruits (Fedurina, O.N., Soromatina, T.V. 2012).

The variety Klondike has more sugars, fact which is determined by the variety genotype. The application of AKM on the seeds and plants increased the amount of sugars in both researched varieties. However, the variety Eleonora had a higher increase (0.32%).

Table 1. Biochemical composition of tomatoes depending on the application of AKM growth regulator (2010-2011)

Index	Variety				SVD 05
	Eleonora		Klondike		
	without GR	with AKM	without GR	with AKM	
Dry matter, %	5,39	5,83	4,89	5,32	0,23
total sugar, %	3,04	3,36	3,43	3,67	0,15
Titrateable acidity, %	0,66	0,70	0,51	0,58	0,03
Ascorbic acid, mg/100g	15,44	16,21	14,06	14,75	0,36
β - carotene, mg/100g	1,42	1,58	3,18	3,42	0,12

AKM application led to the increase of titrateable acidity in both varieties, but the reaction was less in the Eleonora variety. Thus, the sugar-acid index had the tendency to increase in Eleonora variety due to the influence of AKM, while in Klondike variety it decreased. It should be mentioned that tomatoes cultivated in stress conditions of dry Steppe, accumulated more organic acids, compared to fruits cultivated in the zone of enough humidity (Sveshnichova, E.V. 2009).

High temperatures and low relative air humidity in the dry Steppe leads to greater use of ascorbic acid in the system of tissues protection against oxidative damages. Thus, the amount of ascorbic acid was low in both varieties, but due to the influence of AKM preparation the amount of ascorbic acid increased in both cases. The obtained data is similar to the specialized literature data (Fedurina, O.N., Soromatina, T.V. 2012), fact which proves that the synthesis and accumulation of ascorbic acid goes better when applying anti-stress growth regulators.

β -carotene holds an important place in the system of antioxidant protection, its amount in orange tomatoes (Klondike) is 2.2 times higher than in the red tomatoes (Eleonora). The application of AKM preparation to the seeds and plants increased the amount of β -carotene in the fruits by 11.3% for the variety Eleonora and by 7.5% for the variety Klondike. Thus, due to the influence of AKM, tomatoes formed a more effective system of antioxidant cell protection, which proves the anti-stress features of AKM growth regulator.

The application of AKM preparation in tomato cultivation increased the storage period of fruits up to 32-40 days, which is 7-10 days longer compared to the control variant. The decay of nutrients and biologically active substances decreased; fact which allowed to get products of normal quality after 30 days of storage (Figures 1-5). The most intensive decrease in the amount of dry matter was observed during the 10th – 20th days of storage, which is caused by climatic increase of breathing (Fedurina, O.N., Soromotina, T.V. 2012). In total, the decrease of dry matter amount in tomatoes grown with AKM preparation, after 30 days of storage was of 0.76-0.87% compared to 0.92% as for the control variant (Fig. 1).

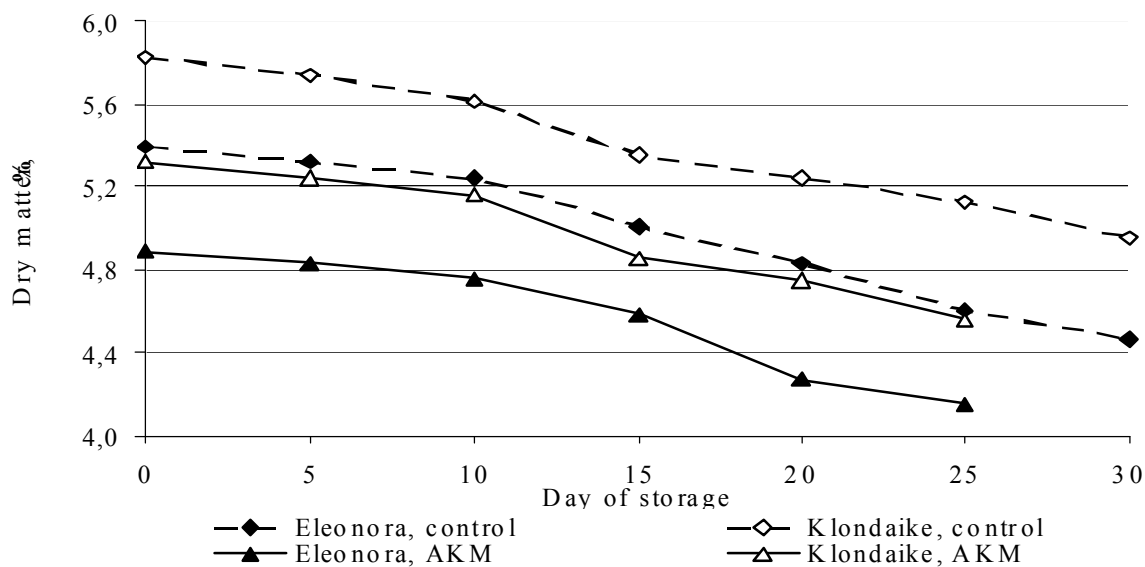


Figure 1. Dynamics of dry matter amount in tomatoes during the storage (2010-2011)

The most intense process that took place was the oxidation of organic acids. Regardless of genotype and method of growing tomato plants, the reduction in the amount of titratable acids after 30 days of storage was of 0,24-0,27% compared to the initial value of this parameter 0,51-0,7% (Fig. 2).

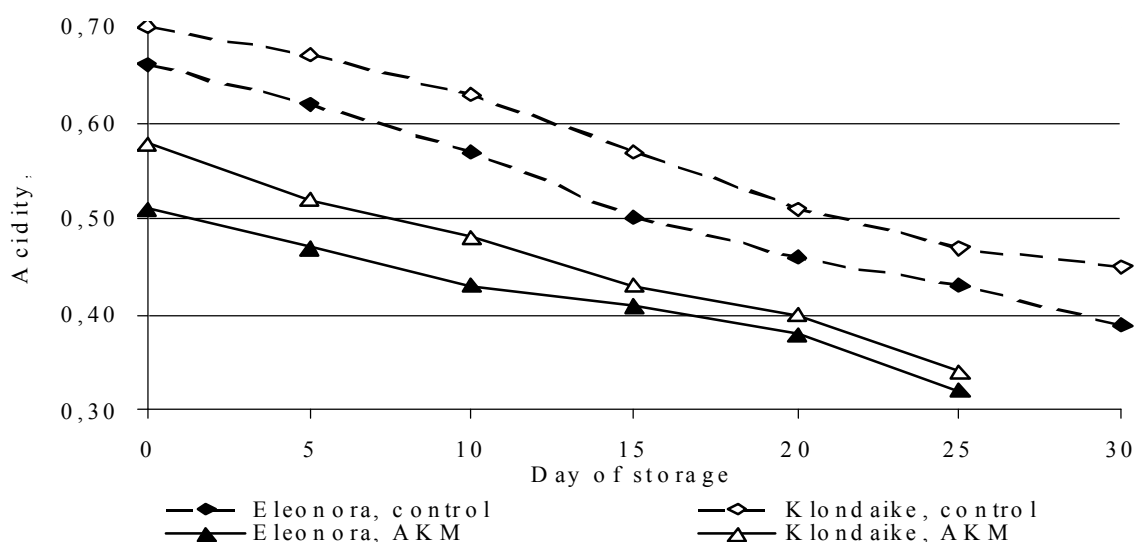


Figure 2. Dynamics of titratable acids amount in tomatoes during the storage (2010-2011)

At the same time, the process of sugars' oxidation in the tomatoes grown with AKM application was more intensive and therefore the decrease of sugars amount after 30 days of storage was of 18% (rel.) and 14% in the control variant (Fig. 3).

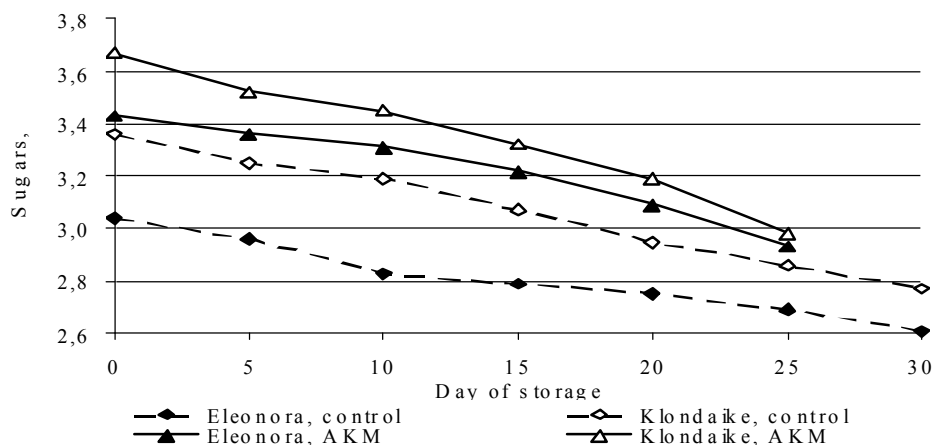


Figure 3. Dynamics of sugars amount in tomatoes during the storage (2010-2011)

Tomato storage was accompanied by the decrease of the ascorbic acid (Fig. 4) and β -carotene (Fig. 5) amount, which prevented the oxidative damage of membranes and the occurrence of physiological diseases in fruits. However, shelf life of these substances was much higher in the tomato variety Klondaïke compared to the variety Eleonora. AKM preparation had a valid effect on the shelf life of β -carotene and had little effect on the shelf life of ascorbic acid.

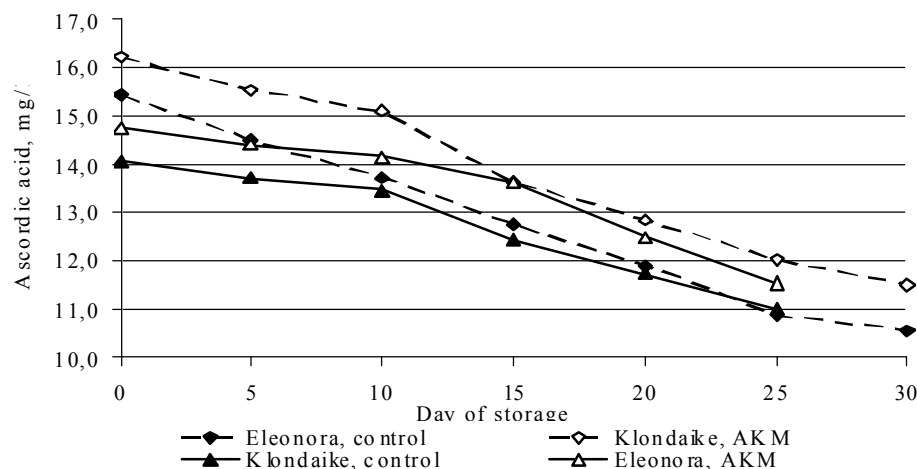


Figure 4. Dynamics of ascorbic acid amount in tomatoes during the storage (2010-2011)

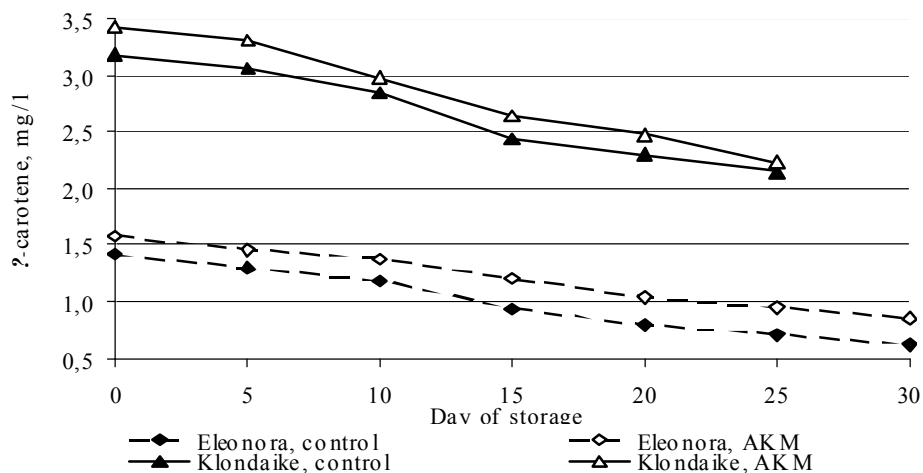


Figure 5. Dynamics of β -carotene amount in tomatoes during the storage (2010-2011)

CONCLUSIONS

Our study showed the effect of AKM preparation application in tomato cultivation under stress conditions of open field. Its application in soaking seeds before planting and foliar spraying of the vegetating plants increased the amount of dry matter, sugars, ascorbic acid and β -carotene in the fruits, improved their shelf life and increased the fruit storage period by 7-10 days.

REFERENCES

1. DOSPEHOV, B.A., 1985. Methods of field experiment. M.: Agropromizdat. 351 p.
2. DSTU 3246-95. Fresh tomatoes. Technical conditions. Valid since: 01.01.1997. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2007. 13 p.
3. DSTU 4954:2008. Products of fruit and vegetable processing. Methods of sugar determination. Valid since: 2008-03-26. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2009. 17 p.
4. DSTU ISO 5524-2002. Tomatoes. Requirements of storage and transporting in cooled state. Valid since: 2003-07-01. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2003, 4 p.
5. DSTU ISO 874-2002. Fresh fruits and vegetables. Taking samples. Valid since: 2003-10-01. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2003. 9 p.
6. DVORNIKOV, V.N., 2005. Evaluating the influence of cultivation methods on tomatoes' shelf life and quality using the generalized desirability function. In: Storage and processing, nr 4, pp. 13-17.
7. FEDURINA, O.N., SOROMOTINA, T.V., 2012. Influence of growth regulators on the yield and quality of tomato fruits grown in open soil. In: Innovational APK development and agrarian education: materials of All-Russia conference, vol. 1, pp. 199-204.
8. GAVRIS, I.L., 2007. Biochemical indexes of tomato fruits using plant growth regulators: Scientific reports of NAU, Issue 1(6). Available: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-1/07giltgs.pdf>
9. GORODNIY, M.M., MELNICHUK, S.D., GONCHAR, O.V. et al., 2006. Applied biochemistry and control over horticulture products quality. Kyiv: Aristey. 484 p.
10. GOST 25555.0-82. Determination of the mass concentration of titratable acids. Method of determination. Valid since: 1983-07-04. M.: Publishing house of standards, 1982. 5 p.
11. KARPENKO, K.M., 2011. The effect of applying the AKM growth regulator in tomato cultivation with intensive technology in the Steppe zone of Ukraine. In: Agrobiology. Digest of scientific articles of Bila Tserkva NAU, vol. 6(86), pp. 163-168.
12. KRAVCHENKO, V.A., PRYLIPKA, O.V., 2007. Tomato: selection, seed production, technologies. Kyiv: Agrarna nauka. 424 p.
13. List of pesticides and agrochemicals allowed for use in Ukraine, 2010. Kyiv: Uninvest Media. 544 p.
14. List of plant varieties suitable for spreading in Ukraine in 2007. Kyiv: Alefa, 2007. 348 p.
15. PRISS, O.P., ZHUKOVA, V.F., 2011. Activeness of the breathing processes in tomato fruits during storage under action of antioxidants. In: Digest of scientific articles of Uman NUG, Issue 76, p. 148.
16. SVESHNICHOVA, E.V., 2009. RIN gene and calcium chelate foliar application influence on the quality and shelf life of tomato fruits. In: MichSAU Gerald, nr 1, pp. 26-30.

Data prezentării articolului: 15.03.2014

Data acceptării articolului: 12.04.2014

УДК 635.15 631.526:32(477.41)

AGROBIOLOGICAL EVALUATION OF RADISH VARIETIES IN KYIV REGION

Vira KUTOVENKO, Nataliya TYHA, Nataliya MERZHIIJ
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Rezumat. Lucrarea prezintă rezultatele studiului cu privire la soiurile de ridiche cultivate în regiunea Kiev (Basys, Kseniya, Krakowianka, White Breakfast, Crimson și Rodos). S-a constatat că recolta timpurie de ridiche, precum și calitățile comerciale ale ridichilor, depind în mare măsură de caracteristicile soiului. Soiurile Crimson și Rodos au cea mai scurtă durată a fenofazei, perioada de creștere fiind de 21-24 zile. Producția soiurilor studiate a variat între 18,2 – 29,1 t/ha. Soiurile Crimson și Rodos s-au evidențiat prin producția înaltă de ridichi (97%) - aproximativ 29,1 și 25,22 t/ha și prin greutatea medie a rădăcinii de 30 și, respectiv, 28 g. Referindu-ne la perioada de formare a rădăcinilor trebuie de menționat că aproximativ 75-80% din rădăcinile soiurilor White Breakfast, Crimson și Rodos au fost obținute în timpul primei recolte.

Cuvinte cheie : *Raphanus sativus*; Soiuri; Productivitate; Ridiche; Procent de producție-marfă

Abstract. The paper presents the study results on the radish varieties cultivated in the Kyiv region (Basys, Kseniya, Krakowianka, White Breakfast, Crimson and Rodos). It was found out that the early harvest of radishes as well as root marketability largely depends on varietal characteristics. The varieties Crimson and Rodos have the shortest phenophase, their growing period is of 21-24 days. The yield of the studied varieties ranged from 18.2 - 29.1 t/ha. The Crimson and Rodos varieties were characterized by a high yield of radishes (97%) - about 29.10 and 25.22 t/ha and by the average root weight of 30 and 28 g respectively. As for the friendliness of root formation, we should mention that about 75-80% of the roots of the White Breakfast, Crimson and Rodos varieties have been gathered during the first harvest.

Key words: *Raphanus sativus*; Varieties; Yield; Radishes; Marketable yield

INTRODUCTION

Radish represents one of the earliest maturity vegetables. It opens the season of early spring vegetables. High cold resistance and short vegetation period makes it possible to obtain profit for growers cultivating it in April. Radish helps to reduce the shortage of vitamins in spring when the body is unbalanced after the winter period, and there are no other outdoor growing vegetables on the domestic markets. Therefore, properly selected radish varieties allow us to obtain early and high quality yield of root crops (Lihac'kij, V.I. et al. 1996; Ânuškevič, S.M. 1999).

Radish has great food and medicinal value. Its pulp consists of a lot of fibers, minerals, pectin, essential oils, vitamins C, B1, B2, and PP. It normalizes the cholesterol level and removes toxins and waste products from the body, contains phytoncides - natural antibiotics that increase immunity. The radish is recommended for use in atherosclerosis prevention and also for blood vessels and heart diseases. The essential oils of root crops give them a pleasant sharp taste, therefore they are appetitive and digestive (Barabaš, O.Û. 1994; Lihac'kij, V.I. et al. 1996).

The assortment of radish includes more than 50 varieties and hybrids listed in the State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine. Beside this, it is always changing and renewing. The implementation of radish varieties in production will give producers the opportunity to receive early high yields and desired taste properties of root crops (Ânuškevič, S.M. 1998; Bobos' I.M. 2013; Koltunov, V.A. et al. 2008).

The aim of our research is to choose the earliest and high-yielding varieties with good taste and high quality indexes suitable for the Kyiv region conditions.

MATERIAL AND METHODS

Experimental researches of the earliness and productivity of radish varieties were performed in 2012-2013 on the plots of the scientific and industrial laboratory "Testing new plant varieties and environmental technology evaluation of the fruit trees, vegetables, herbs, flowers and ornamental crops" of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (NULES), which is located in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine on sod-medium podzolic soils. The study was

conducted in four replications according to the procedure of case study in vegetable and melon growing (Bondarenko, G.L., Âkovenko, K.I. 2001) and according to the Guidelines of state variety testing of the agricultural crops (potatoes, vegetables and melons), ed. V. Volkodav (2001).

The research was focused on six local and foreign radish varieties - Basys, Kseniya, Krakowianka, White Breakfast, Crimson and Rodos. The local variety Basys was taken as a control group. The size of the plot was 5 m².

Forty plants were sampled – 10 for each repetition. Seeds' sowing was performed as early as possible in the open field. In order to protect the plants from crucifer flea beetle the plot was covered by agro-fiber immediately after sowing the seeds. During all trials there were carried out phenological observations, plant biometric measuring and records of harvest, biochemical analysis and tasting rate of roots. Biometric measurements were performed before the harvest: the number of leaves on the plants was counted, plant height and area of leaf surface was measured. The agricultural technique of radish growing was acceptable in the production environment.

Harvesting was done two-three times. Recording of yield was performed on all the options. The harvested roots were sorted by marketable and unmarketable fractions and were weighed separately. The unmarketable root crops were sorted by categories: affected by diseases, damaged by pests, cracked and ugly. Each fraction was weighed and calculated separately.

RESULTS AND DISCUSSIONS

As a result of the trials it was found that in the early plant vegetation periods, there were no differences in phenological phases among the investigated variants. Significant changes took place during the formation of the fifth leaf (Tab. 1). The earliest appearance of the fifth leaf was observed at the varieties Crimson and Rodos - 2-3 days before the control variant. The phase of technical maturity occurred earlier at the varieties Crimson and Rodos - 21-23 days from sprouts occurrence, which is 3-5 days earlier than in the case of Basys variety.

According to testing results, it was found that the studied assortment was characterized by early ripening terms. The results of the conducted research established that the duration of the interphase periods of radish varieties was different. The formation of the marketable Crimson and Rodos root crops was marked by the shortest duration of phenophase and vegetation period - 21-23 days.

Table 1. Duration of radish interphase periods (2012-2013)

Variant	Interphase periods, days			
	sowing – seedlings	seedlings – the first leaf appearance	seedlings – the fifth leaf appearance	seedlings - technical maturity
Basys (control)	5	5	15	26
Kseniya	4	5	14	25
Krakowianka	5	5	15	26
White Breakfast	5	5	14	24
Crimson	4	5	12	21
Rodos	4	5	13	23

According to the obtained results it was noticed that radish varieties formed different vegetative mass. In accordance with the biometric measurements, leaves height of radish varieties varied ranging from 12.4 cm (White Breakfast variety) to 19.4 cm (Krakowianka variety). The number of leaves ranged from 5.7 to 7.6 pieces/plant. Leaf surface area was the smallest at White Breakfast variety 13.3 cm² and the largest at Krakowianka variety - 168.6 cm².

The marketable yield of varieties that were investigated ranged between 18,2-29,1 t/ha (Tab. 2). Significant differences in the obtained yield were found between the control variety Basys and Crimson, Rodos and Krakowianka varieties. Crimson variety was characterized by the highest yield - 29.1 t/ha, that is 9.78 t/ha more than in the case of the control variant. Moreover, the average weight of roots of this variety was the largest amounting to 30 g. Also, it should be noted that Rodos variety, the average root weight of which was of 28 g of and the yield - 25.22 t/ha, exceeded the control variant by 5.9 t/ha. As for the varieties Kseniya and White Breakfast there was not found significant difference compared to the control variant Basys.

Table 2. Agronomic indices of radish assortment (2012–2013)

Variety	Yield (t/ha)			Marketability of roots, %	Average weight of roots, g	Marketable yield, t/ha	
	First time	Second time	Third time				
Basys (control)	10,5	6,3	4,2	92	21	19,32	
Kseniya	10,0	7,0	0,3	91	20	18,20	
Krakowianka	11,5	5,75	5,75	94	23	21,62	
White Breakfast	16,5	5,5	-	91	22	20,02	
Crimson	22,5	7,5	-	97	30	29,10	
Rodos	22,4	5,6	-	97	28	25,22	
HIP ₀₅						1,5	

According to trial results it was found that the studied radish assortment was characterized by early ripening terms. As for the formation of root friendliness it should be noted the varieties White Breakfast, Crimson and Rodos, the first yield of which was of 75-80% of roots, which is an indicator of variety earliness and adaptability to the growing conditions. The varieties Basys, Kseniya and Krakowianka had longer harvesting periods (three times).

During the harvesting there were found ugly, cracked, rotten root crops as well as roots damaged by the dew worm. It was established that the most sensitive roots to cracking were those of Krakowianka variety. The varieties Basys and Kseniya had about 7-8% of ugly roots. The most rotten roots were recorded by the White Breakfast variety; as a result their marketability was of 91%. High resistance to cracking and deformity showed Crimson and Rodos varieties with the marketability of roots of 97%.

CONCLUSIONS

As a result of the conducted research it was found that the formation of early yield of radish roots and their marketable figures significantly depends on the varietal peculiarities. The earliest varieties are White Breakfast, Crimson and Rodos varieties with the shortest phenophase duration and the vegetation period of 21-23 days. Crimson and Rodos were characterized by high marketable yield of roots providing about 29.10 and 25.22 t/ha respectively.

REFERENCES

1. ÂNUȘKEVIČ, S.M., 1999. Podbir sortiv ta strokiv sivbi dlâ konvejsrnoho virošuvannâ rediski v predgirnij zoni Krimu: avtoref. dis. kand. s.-g. nauk. Harkiv. 20 s.
2. ÂNUȘKEVIČ, S.M., 1998. Rezul'tati agrobiologičnogo vivčennâ sortiv rediski pri osinn'omu virošuvanni v predgirnij zoni Krimu. V: Ovočivnictvo i baštannictvo, Harkiv, vip. 43, s. 126-129.
3. BARABAŠ, O.Ū., 1994. Ovočivnictvo. Kizv: Viša škola. 374 s.
4. BOBOS' I.M., 2013. Red'kana lûboj vkus. V: Ovoši i frukty, nr 3, s. 26-32.
5. BONDARENKO, G.L., ÂKOVENKO, K.I., 2001. Metodika doslidnož spravi v ovočivnictvi i baštannictvi. Harkiv: Osnova. 369 s.
6. KOLTUNOV, V.A., TÂGUNOVA, N.M., BȘLNS'KA, Ș.V., 2008. Konkurentospomožnist' gospodar'sko-botaničnij sortiv redisu riznij grupstiglosti. V: Naukovij visnik Poltav's'kogo un-tu spoživčoi kooperaciji Ukražni, nr 1(28), s. 55-61.
7. LIHAC'KIJ, V.I. et al., 1996. Ovočivnictvo. Kizv: Urožaj. T. 2. 357 s.
8. VOLKODAV, V.V., 2001. Metodika deržavnogo sortoviprobuannâ s.-g. kul'tur (kartoplâ, ovočevi ta baštami kul'turi). Kizv: Alefa. 101 s.

Data prezentării articolului: 18.03.2014

Data acceptării articolului: 12.04.2014

CZU: 635.654 (498)

EVALUAREA UNUI SORTIMENT DE FASOLE MARE (*PHASEOLUS COCCINEUS* L.) ÎN CONDIȚIILE DIN JUDEȚUL IAȘI

Silvia-Brîndușa HAMBURDĂ, Neculai MUNTEANU, Lorena-Diana POPA
Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași, România

Abstract: In the period 2008-2012 a study on the biodiversity of 26 local populations of scarlet runner bean (*Phaseolus coccineus* L.) in the north-eastern Romania was accomplished; the morphological and physiological peculiarities, as well as the agro-productive value of the promising biological material were analyzed. The assortment differs particularly in the flower colour (white, carmine red and red with white spots) and in the seed colour (white, purple with black patterns and beige with brown patterns). No significant differences from the phenological point of view were revealed; the vegetation period is about 100-120 days. Yield components and yield vary very much; the evaluated yield ranges from 1,733 to 3,745 kg/ha.

Key words: *Phaseolus coccineus*; Morphological features; Yield; Yield components

Rezumat: În perioada 2008-2012 a fost efectuat un studiu asupra biodiversității a 26 populații locale de fasole mare (*Phaseolus coccineus* L.) din zona de nord-est a României, prin care s-au analizat atât particularitățile morfologice și fiziologice, cât și valoarea agroproductivă a materialului biologic de perspectivă. Sortimentul se diferențiază, în mod deosebit, prin culoarea florii (albă, roșie carmin și roșie cu aripioare albe) și culoarea semințelor (albă, violacee cu desen negru și bej cu desen maro). Din punct de vedere fenologic nu au fost puse în evidență diferențe deosebite, perioada de vegetație fiind de circa 100-120 de zile. Elementele de productivitate și producția variază în limite destul de mari, producția evaluată variază între 1733 kg/ha și 3745 kg/ha.

Cuvinte cheie: *Phaseolus coccineus*; Caracteristici morfologice; Producție; Elemente de productivitate

INTRODUCERE

Fasolea mare (*Phaseolus coccineus* L.) a fost adusă în Europa acum circa 500 de ani, iar în Țările Românești a început să fie cultivată din secolul al XVIII-lea, odată cu fasolea comună (*Phaseolus vulgaris* L.) (Stan, N. et al. 2003). Între cele două specii nu sunt diferențe morfologice remarcabile, ceea ce a făcut ca fasolea mare să fie asimilată sortimentului de fasole comună. În acest sens, este semnificativ de arătat că nici Ion Ionescu de la Brad în Ferma model de la Brad (Davidescu D., Munteanu, N. 1984) și nici I.M. Rădulescu (1940) în teza de doctorat dedicată populațiilor locale de fasole din România nu fac vreo mențiune specială referitor la această specie sau la diferența dintre aceasta și fasolea comună.

A. Borza (1968), în celebrul "Dicționar etnobotanic", prezintă această specie ca fiind cunoscută în România sub diferite denumiri: *Phaseolus multiflorus* Lam. em. Willd, ca denumire științifică, și Fasole mare, Babane roșii, Fasole bihalcă, Fasole cu flori roșii, Fasole pentru flori, Fasole grasă, Fasole peștișă ș.a., ca denumiri populare. În Moldova este cunoscută ca Fasole bomboană ori Fasole boambă, Fasole grasă ș.a. (Munteanu, N. 1985).

C. Olaru (1982) face o descriere botanică a speciei, alături de alte specii înrudite cu fasolea comună, dar fără a face referire la importanța culturii sau tehnologia de cultivare. O primă semnalare semnificativă asupra acestei specii și culturi - "care merită mai multă atenție" a realizat N. Munteanu (1985).

După anul 2000 specia *Phaseolus coccineus* L. a intrat mai mult în atenția cercetătorilor de la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași (Popa, L. 2010). Cu toate rezultatele de cercetare obținute, tehnologia de cultivare aduce în discuție încă multe probleme, probabil datorită dificultății de satisfacere a cerințelor față de mediu (temperatură și umiditate) și prin măsurile tehnologice folosite (Munteanu, N. 2005; Popa, L. 2010).

De aceea, în studiul nostru, ne-am propus identificarea căilor de soluționare a problemelor reclamate anterior. O primă cale este de a alege materialul biologic care să fie cel mai bine adaptat condițiilor de mediu. Ca urmare, în perioada 2008-2012 a fost efectuat un studiu al unei colecții de populații locale din zona de nord-est a României, prin care s-au analizat particularitățile morfologice și fiziologice, precum și valoarea agroproductivă a materialului biologic de perspectivă.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate la colecția disciplinei de legumicultură, formată din 26 de populații locale (Tab. 1), în perioada 2008-2012, în câmpul experimental al Centrului de cercetări horticole de la Stațiunea Didactică a Universității Agronomice din Iași.

Tabelul 1. Materialul biologic colectat

nr. crt.	Varianta	Proveniența (județ/țară)	Date de referință
	specificare		
1.	Coccineus 16	Suceava	flori roșii, semințe violete cu desen negru
2.	Coccineus 21	Suceava	flori roșii, semințe violete cu desen negru
3.	Coccineus 12	Botoșani	flori roșii cu aripioare albe, semințe bej cu desen maro
4.	Coccineus 19	Botoșani	flori roșii, semințe violete cu desen negru
5.	Coccineus 7	Neamț	flori albe, semințe albe
6.	Coccineus 24	Neamț	flori albe, semințe albe
7.	Coccineus 6	Iași	flori albe, semințe albe
8.	Coccineus 8	Iași	flori albe, semințe albe
9.	Coccineus 10	Iași	flori albe, semințe albe
10.	Coccineus 13	Iași	flori roșii, semințe violete cu desen negru
11.	Coccineus 17	Iași	flori roșii, semințe violete cu desen negru
12.	Coccineus 23	Iași	flori albe, semințe albe
13.	Coccineus 4	Bacău	flori albe, semințe albe
14.	Coccineus 9	Bacău	flori albe, semințe albe
15.	Coccineus 18	Bacău	flori roșii, semințe violete cu desen negru
16.	Coccineus 22	Bacău	flori albe, semințe albe
17.	Coccineus 5	Vaslui	flori albe, semințe albe
18.	Coccineus 11	Vaslui	flori albe, semințe albe
19.	Coccineus 20	Vaslui	flori roșii, semințe violete cu desen negru
20.	Coccineus 15	Vrancea	flori roșii, semințe violete cu desen negru
21.	Coccineus 3	Galați	flori albe, semințe albe
22.	Coccineus 14	Galați	flori roșii, semințe violete cu desen negru
23.	Coccineus 25	Brăila	flori albe, semințe albe
24.	Coccineus 26	Brăila	flori albe, semințe albe
25.	Coccineus 1	Marea Britanie	flori albe, semințe albe
26.	Coccineus 2	Marea Britanie	flori albe, semințe albe

Experiența a fost organizată într-un dispozitiv liniar etajat, fiecare proveniență constituind o variantă experimentală. Cultura a fost înființată prin semănat direct. Distanța dintre rânduri a fost de 80 cm, iar între plante pe rând de 50 cm. Pentru realizarea obiectivelor experienței, au fost realizate determinări și observații privind principalele caracteristici morfologice, fiziologice și fenologice ale sortimentului. Pentru caracterizarea agroproductivă a fost organizat un câmp de culturi comparative cu 10 dintre cele mai performante populații din studiul de colecție, respectiv: V_1 – Coccineus 16/Suceava, V_2 – Coccineus 12/Botoșani, V_3 – Coccineus 10/Iași, V_4 – Coccineus 17/Iași, V_5 – Coccineus 4/Bacău, V_6 – Coccineus 9/Bacău, V_7 – Coccineus 5/Vaslui, V_8 – Coccineus 3/Galați, V_9 – Coccineus 1/Marea Britanie, V_{10} – Coccineus 2/Marea Britanie.

Pentru studiul elementelor de productivitate au fost realizate următoarele determinări: dimensiunile păstăilor, dimensiunile semințelor, numărul de semințe/păstaie, numărul de semințe/plantă, masa a 1000 de boabe (MMB), producția evaluată pe plantă și la unitatea de suprafață (ha).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările noastre au scos în evidență relativa biodiversitate a populațiilor locale ce aparțin acestei specii. Această diversitate este exprimată prin variabilitatea atât a caracterelor cantitative (vigoare, talia plantei, număr de ramificații ș.a.), cât și a celor calitative (culoarea florilor și culoarea semințelor), care de fapt sunt cele mai ușor de observat și care asigură distingibilitatea dintre populațiile luate în studiu.

Rezultatele referitoare la particularitățile morfologice și fenologice sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Caracterizarea morfologică a sortimentului studiat (2008-2012)

Varianta		Localitate de colectare	Caractere morfologice						
nr. crt.	specificare		număr ramificații	vigoare	mărimea păstăii (L/l) (cm)	număr de semințe în păstaie	mărimea seminței (mm)	culoarea florii	culoarea seminței
1.	Coccineus 16	Suceava	3-4	mare	9,5/1,7	3-4	16	roșie	violetă + neagră
2.	Coccineus 21	Suceava	2-3	mică	9,3/1,6	2-3	19	roșie	violetă + neagră
3.	Coccineus 12	Botoșani	2-3	medie	10,8/2,4	3-4	20	roșie cu aripioare albe	bej cu desen maro
4.	Coccineus 19	Botoșani	4-5	mare	13/1,4	3-4	16	roșie	violetă + neagră
5.	Coccineus 7	Neamț	3-4	medie	12,5/1,8	2-3	22	albă	albă
6.	Coccineus 24	Neamț	4-5	mare	11,8/1,5	2-3	16	albă	albă
7.	Coccineus 6	Iași	2-3	medie	8,7/1,8	2-3	21	albă	albă
8.	Coccineus 8	Iași	2-3	medie	9,3/1,8	2-3	16	albă	albă
9.	Coccineus 10	Iași	2-3	medie	8,5/1,6	2-3	21	albă	albă
10.	Coccineus 13	Iași	2-3	medie	9,4/2	2-3	18	roșie	violetă + neagră
11.	Coccineus 17	Iași	4-5	mare	12,3/1,8	3-4	18	roșie	violetă + neagră
12.	Coccineus 23	Iași	3-5	foarte mare	10,6/1,5	3-4	22	albă	albă
13.	Coccineus 4	Bacău	3-4	mare	9,7/1,6	2-4	16	albă	albă
14.	Coccineus 9	Bacău	2-3	medie	10/1,7	2-3	18	albă	albă
15.	Coccineus 18	Bacău	2-4	foarte mare	9,4/2,1	2-3	22	roșii	violetă + neagră
16.	Coccineus 22	Bacău	3-5	foarte mare	10,3/1,8	3-4	22	albă	albă
17.	Coccineus 5	Vaslui	3-4	mare	9,8/1,8	2-3	20	albă	albă
18.	Coccineus 11	Vaslui	2-4	medie	10,3/1,5	2-4	16	albă	albă
19.	Coccineus 20	Vaslui	3-4	mare	12,3/1,8	2-3	17	roșie	violetă + neagră
20.	Coccineus 15	Vrancea	2-4	mare	11,3/1,7	3-4	17	roșie	violetă + neagră
21.	Coccineus 3	Galați	3-4	mare	10,3/2	3-4	18	albă	albă
22.	Coccineus 14	Galați	2-4	mare	11/1,8	2-3	19	roșie	violetă + neagră
23.	Coccineus 25	Brăila	3-4	mare	12/1,6	3-4	22	albă	albă
24.	Coccineus 26	Brăila	3-5	mare	12,3/1,6	2-3	22	albă	albă
25.	Coccineus 1	Marea Britanie	4-5	mare	20,3/1,8	4-7	22	albă	albă
26.	Coccineus 2	Marea Britanie	3-6	mare	16,8/2	3-6	20	albă	albă

Din datele prezentate în tabelul 2 rezultă următoarea caracterizare generală:

- numărul de ramificații/plantă variază, în medie, între 2 și 6 și nu corelează cu vigoarea plantei;
- vigoarea plantelor este în general mare (la 14 variante), medie (la 7 variante), foarte mare (la 2 variante) și mică (la o variantă);
- mărimea păstăilor variază în limite largi, lungimea între 8,5 și 20,3 cm, iar lățimea între 1,4 și 2,4 cm;
- numărul de semințe în păstaie a variat între 2 și 7, iar mărimea seminței, apreciată prin lungime pe axa cea mai lungă, a variat între 16 și 22 mm;
- culoarea semințelor la nivelul colecției a fost albă la 16 variante, violetă cu desen negru la 9 variante și bej cu desen maro la o variantă (Coccineus 12), existând o corelație între culoarea florilor și culoarea seminței.

Caracteristicile fenologice au pus în evidență faptul că nu sunt diferențe foarte mari între populațiile studiate. În ceea ce privește perioada de la semănat la răsărit aceasta a variat între 7 și 10 zile, perioada de la răsărit la apariția primelor flori a variat între 29 și 35 de zile, perioada de la răsărit la

apariția primelor păstăi a variat între 58 și 70 de zile, iar perioada de la răsărit la maturarea semințelor a variat între 105 și 120 de zile.

Principalele elemente ale productivității sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. Caracterizarea agroproductivității la 10 variante de fasole mare

nr. crt.	Variantă	Număr de semințe/păstaie	Număr de semințe/plantă	MMB	Producția evaluată (semințe) (kg/ha)
	specificare				
1.	Coccineus 16	3-4	38	1190	2001,8
2.	Coccineus 12	3-4	36	1178	1733,5
3.	Coccineus 10	2-3	54	1245	2785,7
4.	Coccineus 17	3-4	57	1210	2875,1
5.	Coccineus 4	2-4	35	1297	1981,3
6.	Coccineus 9	2-3	55	1202	3744,8
7.	Coccineus 5	2-3	51	1198	2785,7
8.	Coccineus 3	3-4	40	1207	2005,4
9.	Coccineus 1	4-7	66	1113	3021,5
10	Coccineus 2	3-6	69	1110	3186,3
Media		3-4	50,3	1195	2612,1

Rezultatele obținute au permis evaluarea sortimentului studiat după cum urmează: numărul de semințe pe păstaie a variat în limite relativ reduse, de la 2-3 până la 6-7 semințe/păstaie; numărul de semințe/plantă a variat în limite destul de largi, de la 35 (Coccineus 4) până la 69 semințe/plantă (Coccineus 2); masa a o mie de boabe (MMB) a variat între 1110 g (Coccineus 2) și 1297 g (Coccineus 4); producția evaluată a variat, în medie, între 1733,5 kg/ha (Coccineus 12) și 3744,5 kg/ha (Coccineus 9).

CONCLUZII

Sortimentul se diferențiază, în mod deosebit, prin culoarea florii (albă, roșie carmin și roșie cu aripioare albe) și culoarea semințelor (albă, violacee cu desen negru și bej cu desen maro).

Din punct de vedere fenologic nu au fost puse în evidență diferențe deosebite, iar perioada de vegetație a culturii fiind de circa 100-120 de zile.

Elementele de productivitate și producția variază în limite destul de mari, producția evaluată variază între 1733 kg/ha și 3745 kg/ha.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BORZA, A., 1968. Dicționar etnobotanic. București: Editura Academiei. 315 p.
2. DAVIDESCU, D., MUNTEANU, N., 1984. Ferma model a lui Ion Ionescu de la Brad. Trecut, Prezent și Viitor. In: Cercetări Agronomice în Moldova, vol. 3, pp. 149-150.
3. MUNTEANU, N., 1985. *Phaseolus coccineus* L. – o specie legumicolă care merită mai multă atenție. In: Producția vegetală. Horticultura, nr. 4, pp. 17-19. ISSN: 0254-5756.
4. MUNTEANU, N., 2005. Studii preliminare privind biodiversitatea speciei fasole mare (*Phaseolus coccineus* L.). In: Lucrări științifice, USAMV, Iași, seria Horticultură, vol. 1 (48), pp. 83-92.
5. OLARU, C., 1982. Fasolea. Biologia și tehnologia culturii. Craiova: Editura Scrisul românesc. 268 p.
6. POPA, LORENA-DIANA, 2010. Cercetări privind agrobiologia speciei *Phaseolus coccineus* L. în vederea optimizării cultivării. Teză de doctorat. Iași: USAMV. 232 p.
7. RĂDULESCU, I.M., 1940. Contribuții la cunoașterea sistematică a fasolei în România: teză de doctorat. București, Monitorul oficial. 113 p.
8. STAN, N. et al., 2003. Legumicultură, vol. III. Iași: Editura "Ion Ionescu de la Brad". 315 p. ISBN 973-8014-91-3.

Data prezentării articolului: 30.03.2014

Data acceptării articolului: 27.05.2014

CZU 634.8:632.4 (478)

CONTROLUL GRADULUI DE ATAC CU CIUPERCA *PLASMOPARA VITICOLA* PRIN TRATAMENTE CU PRODUSE DE UZ FITOSANITAR LA SOIUL *CHARDONNAY*

Sergiu BĂDĂRĂU, Alexei BIVOL, Dina TROPOȚEL
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. This article presents the results of state testings concerning the biological efficiency of new fungicidal preparations to control the fungus *Plasmopara viticola* (Berk. Et Curt.) Berl. et de Toni in vineyards (variety *Chardonnay*). A very high efficiency was recorded by the copper based products (Oxide, WP, Miedzian 50 WP), metiram (Venturam 70 WG, Radical, WG), as well as by the blends of two active ingredients (Curage, WP, Profilux, WG), three active ingredients (Triomax 45 WP) and four active ingredients (Remiltine SC Pepite 473 WG). Based on the experimental data the mentioned phytosanitary products have been recommended for inclusion in the integrated protection system of vineyards in the doses and numbers of treatments tested by us.

Key words: Grapevines; Mildew; *Plasmopara viticola*; Chemical control; Fungicides; Efficiency

Rezumat. În prezentul articol se prezintă rezultatele testării de stat a eficienței biologice a unor noi preparate cu acțiune fungicidă pentru combaterea ciupericii *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni în plantațiile viticole (soiul *Chardonnay*). O eficiență destul de înaltă au arătat produsele pe bază de cupru (Oxide, WP, Miedzian 50 WP), metiram (Venturam 70 WG, Radical, WG), precum și amestecul din două (Curage, WP, Profilux, WG), trei (Triomax 45 WP) și patru ingrediente active (Remiltine SC Pepite 473 WG). În baza datelor experimentale obținute produsele de uz fitosanitar menționate au fost recomandate pentru includere în sistemul de protecție integrată a plantațiilor viticole, în dozele și numărul de tratamente testate de noi.

Cuvinte cheie: Viță de vie; Mană; *Plasmopara viticola*; Combatere chimică; Fungicide; Eficiență

INTRODUCERE

Ciuperca *Plasmopara viticola* a fost observată pentru prima dată în America de Nord. Lipsa convențiilor de carantină și graba viticultorilor de a replanta viile distruse de filoxeră au contribuit la răspândirea noii boli în Europa. În Franța această boală a fost semnalată de către Deluja în anul 1878, în Anglia, Spania, Elveția, Germania și Austria a fost depistată în 1880, iar în anul 1884 aceasta ajunge și în Basarabia, fiind descoperită lângă satul Leova (Boubals, D. 2000 și Verderevskij, D. 1968). În funcție de condițiile climaterice ale anului pierderile de recoltă cauzate de ciupercă pot constitui de la 5 până la 80%. Strugurii atacați au un conținut de zahăr redus, aciditate sporită, vinurile sunt mai sărace în extract și sunt supuse unor boli specifice. După un an de infecție cu *Plasmopara viticola*, din cauza slăbirii butucilor, coardele degeră în timpul iernii, iar formațiunile de rod sunt mai sărace și mai puține la număr (Verderevskij, D., Lukašević, P. 1954). Rapiditatea cu care s-a răspândit această ciupercă a determinat elaborarea metodei chimice de combatere a manei viței-de-vie, acțiunea fungicidă a ionilor de cupru fiind stabilită de Millardet în anul 1883.

Reducerea pierderilor cauzate de ciuperca *Plasmopara viticola* impune necesitatea elaborării unor măsuri eficiente de protecție a plantațiilor viticole, care ar stopa dezvoltarea bolii printr-un număr cât mai mic de tratamente chimice. Reușita combaterii agentului patogen prin metoda chimică necesită determinarea corectă a termenelor efectuării tratamentelor, utilizarea unor produse de uz fitosanitar selective, utilizarea diferențiată a acestora în funcție de biologia ciupericii și evoluția bolii, lărgirea sortimentului de fungicide omologate prin testarea unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune „antimană”.

MATERIAL ȘI METODĂ

Drept obiecte de cercetare au servit soiul *Chardonnay* și o serie de produse de uz fitosanitar pe bază de cupru (Oxide, WP și Miedzian 50 WP), metiram (Radical, DF, Venturam 70 WG), preparate cu două substanțe active (Curage, WP – cimoxanil, 100 g/kg + oxiclură de cupru, 300 g/kg; Profilux, WG – cimoxanil, 45 g/kg + mancozeb, 680 g/kg), preparate cu trei substanțe active (Triomax 45 WP – cimoxanil, 40 g/kg + oxiclură de cupru, 290 g/kg + mancozeb, 120 g/kg), preparate cu patru substanțe active (Remiltine SC Pepite 473 WG – mancozeb, 133 g/kg + oxiclură de cupru, 240 g/kg + cimoxanil, 40 g/kg + sulfat de cupru, 60 g/kg). Montarea experienței s-a realizat randomizat, fiecare din cele 4

variante includea 4 repetiții, iar fiecare repetiție consta din 5 butuci care erau supuși evidențelor. Hotarele parcelor experimentale au fost marcate de restul plantației prin câte un rând, în care butucii nu au fost tratați împotriva bolilor și dăunătorilor (Bădărău, S., Iurcu-Straistari, E. 2009). În perioada de vegetație a anilor 2011 și 2013 pe sectorul experimental au fost efectuate câte 8 tratamente a butucilor viței-de-vie. Din cauza secetei excesive, experiențele montate în anul 2012 au fost anulate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru soiul *Chardonnay*, mana este boala care poate determina distrugerea totală a recoltei de struguri, constituind un factor limitativ al productivității și eficienței economice a viticulturii.

Condițiile climaterice în perioada de vegetație a anului 2011, în zona centrală a Republicii Moldova, au fost destul de favorabile pentru declanșarea procesului patologic și evoluția de mai departe a manei viței-de-vie. Datele experimentale privind eficiența biologică a unor noi produse cuprice împotriva ciupercii *Plasmopara viticola* sunt prezentate în tabelul 1.

În varianta martor, netratată, frecvența atacului de mană a constituit 76,5% la frunze și 78,0% la struguri, iar intensitatea dezvoltării bolii a ajuns la 47,8% la frunze și 31,5% la struguri. În variantele tratate cu Oxide, WP, intensitatea evoluției manei viței-de-vie a constituit 11,5% la frunze și 7,1% la struguri în doza de 2,5 kg/ha; 8,0% la frunze și 5,6% la struguri în doza de 3,0 kg/ha, față de 8,4% la frunze și 6,0% la struguri în varianta standard (Champ, WG – 2,5 kg/ha). Eficiența biologică a utilizării produsului Oxide, WP împotriva manei viței-de-vie a fost mai joasă decât în varianta standard în doza de 2,5 kg/ha și la nivelul standard în doza de 3,0 kg/ha atât la frunze, cât și la struguri.

Tabelul 1. Eficiența biologică a unor noi fungicide cuprice împotriva manei viței-de-vie. Cooperativa agricolă de producție „Răzagro-Prim”, raionul Ialoveni, soiul *Chardonnay*, 2011

№ d/o	Variantele experienței	Frecvența atacului, %		Intensitatea dezvoltării bolii, %		Eficiența biologică, %	
		la frunze	la struguri	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri
1.	Martor netratat	76,5	78,0	47,8	31,5	0,0	0,0
2.	Standard Champ, WG – 2,5 kg/ha	20,5	22,6	8,4	6,0	82,4	80,9
3.	Oxide, WP – 2,5 kg/ha	30,5	35,3	11,5	7,1	76,0	77,5
4.	Oxide, WP – 3,0 kg/ha	22,2	24,7	8,0	5,6	83,3	82,2
	DEM 095					3,9	4,2
5.	Standard Cuprumax 50WP – 3,0 kg/ha	19,4	20,1	5,8	4,9	87,9	84,4
6.	Miedzian 50 WP – 2,5 kg/ha	22,5	26,2	7,6	6,3	84,1	80,0
7.	Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha	18,1	19,6	5,1	4,3	89,3	86,3
	DEM 095					2,9	4,0

Produsul Miedzian 50 WP a fost testat în dozele de 2,5 și 3,0 kg/ha. În varianta standard (Cuprumax 50 WP – 3,0 kg/ha) intensitatea dezvoltării manei viței-de-vie a constituit 5,8% la frunze și 4,9% la struguri; în varianta Miedzian 50 WP – 2,5 kg/ha aceasta a fost de 7,6% la frunze și 6,3% la struguri; în varianta Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha – de 5,1% la frunze și 4,3% la struguri. Eficiența biologică a tratamentelor cu Miedzian 50 WP a constituit 84,1% la frunze și 80,0% la struguri în doza de 2,5 kg/ha și 89,3% la frunze și 86,3% la struguri în doza de 3,0 kg/ha.

Prelucrarea statistică arată că în doza a doua eficiența biologică a tratării cu Miedzian 50 WP a fost la nivelul variantei standard. De menționat că dintre cele două produse cuprice testate în anul 2011, cele mai bune rezultate a arătat preparatul Miedzian 50 WP.

În perioada de vegetație a anului 2013, în condiții climaterice favorabile pentru dezvoltarea ciupercii *Plasmopara viticola*, a fost testată eficiența biologică a unor noi produse de uz fitosanitar pe bază de metiram. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tratamentele cu Venturam 70 WG au determinat micșorarea gradului de atac al frunzelor și strugurilor cu ciuperca *Plasmopara viticola*. Astfel, în varianta martor, frecvența atacului de mană a constituit 70,5% la frunze și 64,0% la struguri, iar intensitatea dezvoltării bolii a constituit corespunzător 42,5% și 30,5%. În variantele tratate intensitatea dezvoltării manei a constituit 9,5% la frunze și 6,7% la struguri în varianta Venturam 70 WG – 2,0 kg/ha; 6,8% la frunze și 5,4% la struguri în varianta Venturam 70

WG – 2,5 kg/ha; 5,6% la frunze și 4,1% la struguri în varianta Venturam 70 WG – 3,0 kg/ha, față de 8,0% la frunze și 6,0% la struguri în varianta standard (Polyram DF – 2,0 kg/ha). Eficiența biologică a utilizării preparatului Venturam 70 WG în calitate de fungicid împotriva manei viței-de-vie a constituit 77,6% la frunze și 78,0% la struguri în varianta Venturam 70 WG – 2,0 kg/ha, 84,0% la frunze și 82,3% la struguri în varianta Venturam 70 WG – 2,5 kg/ha, 86,8% la frunze și 86,6% la struguri în varianta Venturam 70 WG – 3,0 kg/ha, față de 81,2% la frunze și 80,3% la struguri în varianta standard (Polyram DF – 2,0 kg/ha). Analiza statistică a rezultatelor arată că eficiența biologică a utilizării preparatului Venturam 70 WG în calitate de fungicid împotriva manei viței-de-vie a fost la nivelul standardului în dozele de 2,5 și 3,0 kg/ha și mai joasă în doza de 2,0 kg/ha, atât la frunze, cât și la struguri.

Tabelul 2. Eficiența biologică a unor noi fungicide pe bază de metiram împotriva manei viței-de-vie. Cooperativa agricolă de producție „Răzagro-Prim”, raionul Ialoveni, soiul Chardonnay, 2013

№ d/o	Variantele experienței	Frecvența atacului, %		Intensitatea dezvoltării bolii, %		Eficiența biologică, %	
		la frunze	la struguri	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri
1.	Martor netratat	70,5	64,0	42,5	30,5	0,0	0,0
2.	Standard Polyram DF – 2,0 kg/ha	17,7	14,9	8,0	6,0	81,2	80,3
3.	Venturam 70 WG – 2,0 kg/ha	18,2	15,3	9,5	6,7	77,6	78,0
4.	Venturam 70 WG – 2,5 kg/ha	14,3	12,5	6,8	5,4	84,0	82,3
5.	Venturam 70 WG – 3,0 kg/ha	12,0	10,4	5,6	4,1	86,8	86,6
	DEM 095					3,4	2,1
6.	Radical, DF – 2,0 kg/ha	18,9	15,2	7,8	6,2	81,6	79,7
7.	Radical, DF – 2,5 kg/ha	16,4	13,0	6,5	5,1	84,7	83,3
	DEM 095					3,0	2,4

Eficiența biologică a tratamentelor cu Radical, DF a fost destul de înaltă și a constituit 81,6% la frunze și 79,7% la struguri în varianta Radical, DF – 2,5 kg/ha; 84,7% la frunze și 83,3% la struguri în varianta Radical, DF – 3,0 kg/ha; față de 81,2% la frunze și 80,3% la struguri în varianta standard. Analiza statistică a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a tratamentelor cu Radical, DF a fost mai joasă decât nivelul standard în doza de 2,5 kg/ha și a atins nivelul standard în doza de 3,0 kg/ha.

Preparatele pe bază de cimoxanil posedă acțiune penetrantă cu efect curativ și preventiv, determinând inhibarea sporulării agenților patogeni și germinării sporilor. În amestec ele pot fi combinate cu substanțe cuprice, mancozeb, metalaxil etc. Din această grupă de preparate fac parte produsele Curage, WP și Profilux, WG, care au o eficiență destul de înaltă împotriva ciupercilor din fam. *Peronosporaceae*. Tratamentele cu produsul Curage, WP au determinat micșorarea intensității bolii la frunze până la 8,0% în doza de 1,0 kg/ha și 6,5% în doza de 1,5 kg/ha, iar la struguri aceste valori atingând 6,0% și, respectiv, 4,7%. Eficiența biologică a preparatului Curage, WP împotriva manei a fost la nivelul variantei standard (Ordan SP – 3,0 kg/ha) în doza de 1,5 kg/ha și sub nivelul standard în doza de 1,0 kg/ha (Tab. 3). În condițiile climaterice ale anului 2013, în variantele tratate cu Profilux, WG a fost semnalată o scădere a intensității bolii până la 4,9% la frunze și 3,0% la struguri în doza de 2,0 kg/ha și până la 4,0% la frunze și 2,4% la struguri în doza de 2,5 kg/ha. În varianta standard (Presto Plus 72 WP – 3,0 kg/ha) intensitatea dezvoltării manei a constituit 4,2% la frunze și 2,6% la struguri.

Eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul Profilux, WG împotriva manei viței-de-vie a constituit 89,7% la frunze și 90,5% la struguri în varianta Profilux, WG – 2,0 kg/ha, 91,6% la frunze și 92,4% la struguri în varianta Profilux, WG – 2,5 kg/ha, față de 91,2% la frunze și 91,7% la struguri în varianta standard (Presto Plus 72 WP – 3,0 kg/ha). Rezultatele prelucrării statistice a datelor obținute arată că eficiența biologică a preparatului Profilux, WG a fost la nivelul variantei standard în ambele doze testate.

Rezultatele testării de stat a preparatului Triomax 45 WP (cimoxanil + oxiclurură de cupru + mancozeb) se prezintă în tabelul 4. Intensitatea dezvoltării manei la frunze în ultima evidență a constituit 6,0% în varianta standard (Ordan SP – 3,0 ȩă/ăa), 9,1% în varianta Triomax 45 WP – 2,0 kg/ha, 7,8% în varianta Triomax 45 WP – 2,5 kg/ha și 5,4% în varianta Triomax 45 WP – 3,0 kg/ha, iar la struguri – 4,5% în varianta standard (Ordan SP – 3,0 ȩă/ăa), 6,8% în varianta Triomax 45 WP – 2,0 kg/ha, 5,9% în varianta Triomax 45 WP – 2,5 kg/ha și 4,3% în varianta Triomax 45 WP – 3,0 kg/ha. Eficiența

Tabelul 3. Eficiența biologică a unor fungicide cu două substanțe active împotriva manei viței-de-vie. Cooperativa agricolă de producție „Răzagro-Prim”, raionul Ialoveni, soiul Chardonnay, 2013

Nr. d/o	Variantele experienței	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficiența biologică, %	
		frunze	struguri	frunze	struguri	frunze	struguri
1.	Montată în anul 2011 Martor netratat	76,5	78,0	47,8	31,5	0,0	0,0
2.	Standard Ordan SP – 3,0 kg/ha	15,5	12,5	6,0	4,5	87,4	85,7
3.	Curage, WP – 1,0 kg/ha	20,4	17,3	8,0	6,0	83,3	81,0
4.	Curage, WP – 1,5 kg/ha	16,7	13,0	6,5	4,7	86,4	85,1
	DEM 095					2,9	2,7
1.	Montată în anul 2013 Martor netratat	70,5	64,0	42,5	30,5	0,0	0,0
2.	Standard Presto Plus 72 WP – 3,0 kg/ha	9,8	7,0	4,2	2,6	91,2	91,7
3.	Profilux, WG – 2,0 kg/ha	13,6	7,9	4,9	3,0	89,7	90,5
4.	Profilux, WG – 2,5 kg/ha	10,4	6,5	4,0	2,4	91,6	92,4
	DEM 095					2,4	3,0

biologică a tratamentelor cu Triomax 45 WP, atât la frunze, cât și la struguri a fost la nivelul standard în doza de 3,0 kg/ha și sub nivelul variantei standard în dozele de 2,0 și 2,5 kg/ha.

Relativ înaltă a fost și eficiența tratărilor cu preparatul complex Remiltine SC Pepite 473 WG, compus din 4 substanțe active. Intensitatea dezvoltării manei la frunze a constituit 9,0% în doza de 2,5 kg/ha și 6,5% în doza de 3,0 kg/ha, iar la struguri – 6,2% și, respectiv, 4,5 %.

Tabelul 4. Eficiența biologică a unor fungicide complexe împotriva manei viței-de-vie. Cooperativa agricolă de producție „Răzagro-Prim”, raionul Ialoveni, soiul Chardonnay, 2011

Nr. d/o	Variantele experienței	Frecvența atacului, %		Intensitatea a atacului, %		Eficiența biologică, %	
		frunze	struguri	frunze	struguri	frunze	struguri
1.	Martor netratat	70,5	64,0	42,5	30,5	0,0	0,0
2.	Standard Ordan SP – 3,0 kg/ha	15,5	12,5	6,0	4,5	85,9	85,2
3.	Triomax 45 WP – 2,0 kg/ha	23,4	19,6	9,1	6,8	78,6	77,7
4.	Triomax 45 WP – 2,5 kg/ha	19,7	15,9	7,8	5,9	81,6	80,7
5.	Triomax 45 WP – 3,0 kg/ha	14,2	11,0	5,4	4,3	87,3	85,9
	DEM 095					3,5	3,1
1.	Martor netratat	76,5	78,0	47,8	31,5	0,0	0,0
2.	Standard Ordan SP – 3,0 kg/ha	16,0	18,3	7,9	5,5	83,5	82,5
3.	Remiltine SC Pepite 473 WG – 2,5 kg/ha	18,5	20,5	9,0	6,2	81,2	80,3
4.	Remiltine SC Pepite 473 WG – 3,0 kg/ha	13,0	15,6	6,5	4,5	86,4	85,7
	DEM 095					2,6	2,4

Eficiența biologică a utilizării preparatului Remiltine SC Pepite 473 WG a fost la nivelul variantei standard în prima doză și mai înaltă decât în standard în doza a doua.

CONCLUZII

1. Pentru soiul *Chardonnay*, ciuperca *Plasmopara viticola* continuă să fie un factor limitativ al longevității și productivității plantațiilor.

2. În baza rezultatelor obținute, se recomandă preparatele Oxide, WP (3,0 kg/ha), Miedzian 50 WP (3,0 kg/ha), Venturam 70 WG (2,5–3,0 kg/ha), Radical, WG (2,0–2,5 kg/ha), Curage, WP (1,5 kg/ha), Profilux, WG (2,0–2,5 kg/ha), Triomax 45 WP (3,0 kg/ha) și Remiltine SC Pepite 473 WG (3,0 kg/ha) pentru implementare în sistemul de protecție integrată a plantațiilor viticole cu soiuri europene.

3. În condițiile favorabile de dezvoltare a bolii, la soiul *Chardonnay* recomandăm în faza de lăstari cu lungimea de 15–30 cm un tratament obligatoriu cu produse cuprice (Oxide, WP – 3,0 kg/ha, Miedzian 50 WP – 3,0 kg/ha), iar în faza degajării ciorchinilor și după înflorire – tratamente cu fungicide sistemice

sau de contact-sistemic (Radical, WG, Curage, WP, Profilux, Triomax 45 WP și Remiltine SC Pepite 473 WG).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BOUBALS, D., 2000. Grapevine Genetics and Breeding Facing the Challenges of the 3rd Millennium. In: Acta Horticulturae, vol. 528, pp. 25-32.
2. BĂDĂRĂU, S., IURCU-STRAISTARI, Elena, 2009. Unele aspecte privind combaterea ciupercii *Plasmopara viticola* în culturile biologice de viță de vie. In: Protecția plantelor – realizări și perspective: materialele simpoz. șt. inter., Chișinău, pp. 232–234.
3. VERDEREVSKIJ, D., 1968. Immunitet rastenij k infekcionnym zabolovaniâm. Kișinev: Cartea Moldoveneasca. 216 s.
4. VERDEREVSKIJ, D., LUKAŠEVIČ, P., 1954. Bolezni vinograda i mery bor'by s nimi. Kișinev, Cartea Moldoveneasca. 210 s.

Data prezentării articolului: 11.03.2014

Data acceptării articolului: 20.05.2014

CZU 663.21 (478)

SIMILITUDINI ALE ANALIZEI SENZORIALE ȘI OLFACOMETRICE A VINURILOR OBȚINUTE DIN SOIURI DE STRUGURI DE SELECȚIE AUTOHTONĂ

Grigore MUSTEAȚĂ, Natalia FURTUNA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract. The aroma compounds specific to a particular type of wine are very important for the wine quality. Therefore, we have studied the aroma compounds of dry white wines produced from three locally selected Moldavian grape varieties: Startovyi, Viorica and Muscat de Ialoveni. We have performed both sensory and gas chromatography – olfactometry analyses of the wines. The sensory descriptive analysis revealed a number of aromatic properties and based on them we have developed some radar charts. In order to identify active aroma compounds, the wines were evaluated using the frequency detection method. The evaluators recorded totally 697 descriptors distributed in 126 aromatic zones, but only 565 of them (81%) were proved to be representative.

Key words: Wine; Aromatic complex; Sensory analysis; Gas chromatography-olfactometry

Rezumat. Un rol important la formarea calității vinurilor îl are complexul aromatic specific fiecărui tip de vin. În acest context au fost studiate compozițiile aromatice ale vinurilor albe seci obținute din soiurile de selecție moldovenească Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni. Vinurile au fost supuse analizei senzoriale și gaz cromatografiei – olfactometriei. Analiza senzorială descriptivă a generat un șir de caracteristici aromatice în baza cărora s-au construit diagrame de tip radar. Pentru identificarea compușilor odoranți activi, vinurile au mai fost evaluate prin metoda frecvențelor de detecție. Evaluatorii au generat în total 697 descriptori distribuiți în 126 zone odorante, însă numai 565 (81 %) au fost validați ca fiind reprezentativi.

Cuvinte cheie: Vin; Complex aromatic; Analiză senzorială; Gaz-cromatografie-olfactometrie

INTRODUCERE

Aroma unui produs alimentar rezultă din prezența unui set mixt de compuși volatili care stimulează receptorii olfactivi, fiind de o mare diversitate chimică, în special pentru produsele alimentare care au fost supuse unui tratament termic sau fermentației (vin, cafea, pâine), unde pot fi găsite peste 1000 compuși volatili. Dintre aceștia, mai puțin de 5% contribuie efectiv la aroma produsului și sunt numiți compuși odoranți de impact (Grosch, W. 2000).

Cu toate progresele spectaculoase pe care le-a înregistrat în ultimul timp analiza instrumentală a compușilor volatili din struguri și vin, nici prin cele mai sensibile metode nu pot fi depistate o serie de gusturi sau arome, dar pot fi lesne sesizate de un degustător.

Gaz cromatografia – olfactometria (GC-O) este o metodă analitică care asociază consecutiv cromatografia cu percepția senzorială, astfel nasul uman fiind pe post de detector. Datorită faptului că nasul uman are o limită teoretică de detecție a mirosului de circa 10^{-19} moli, GC-O este o tehnică valoroasă de detectare a compușilor odoranți (Reineccius, G.A. 1994).

Direcțiile strategice ale activității din sfera științei și inovării din Republica Moldova pentru anii 2011-2014 prevăd perfecționarea sortimentului de culturi autohtone în vederea sporirii competitivității economiei naționale. Din acest motiv autorii au considerat necesară și oportună studierea complexului odorant al trei soiuri de struguri de selecție autohtonă (Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni) și elaborarea profilurilor aromatice ale acestora.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru studiu au fost utilizate vinuri materie primă din soiurile autohtone: Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni (roada anului 2010 și 2011) obținute la Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare din Chișinău. Vinurile au fost produse conform tehnologiei clasice a vinurilor albe seci și păstrate în sticle închise etanș la temperatura de 4–6°C. Inițial, vinurile au fost supuse analizelor fizico-chimice și senzoriale.

Analiza senzorială a fost realizată conform unei fișe special concepute pentru a pune în evidență caracteristicile aromatice ale vinurilor. Scara pe care degustătorii au marcat nivelul intensității percepute are lungimea de 100 mm, astfel încât notele acordate au fost transformate ușor în valori între 0 și 100,

prin măsurare directă. Vinurile au fost apreciate cu note de către fiecare degustător, după care s-a obținut o notă medie pentru fiecare, inclusiv și descriptorii acestora. Toate datele obținute au fost introduse în tabele și ulterior interpretate.

Analiza olfactivă s-a efectuat în baza a 3 extracte cu participarea a 7 evaluatori selectați în prealabil care au fost informați că vor fi analizate trei vinuri albe, însă nici un alt detaliu nu le-a fost precizat. Durata totală a sesiunii a fost de 45 minute. Pentru obținerea compușilor aromatici a fost utilizată extragerea cu diclormetan (Moio, L. et al. 1995).

La ieșirea din coloană, efluentul gazos a fost divizat în două părți: cea mai mică a fost direcționată spre detectorul instrumental (de obicei, detectorul de ionizare cu flacără FID); cealaltă, mai mare, a fost îndreptată spre un dispozitiv de mirosire (port-sniffing) plasat la nivelul nasului subiectului (Fig. 1). Această metodă permite obținerea concomitentă a două tipuri de semnal: cromatograma extractului și înregistrarea evenimentelor olfactive de către evaluatori.

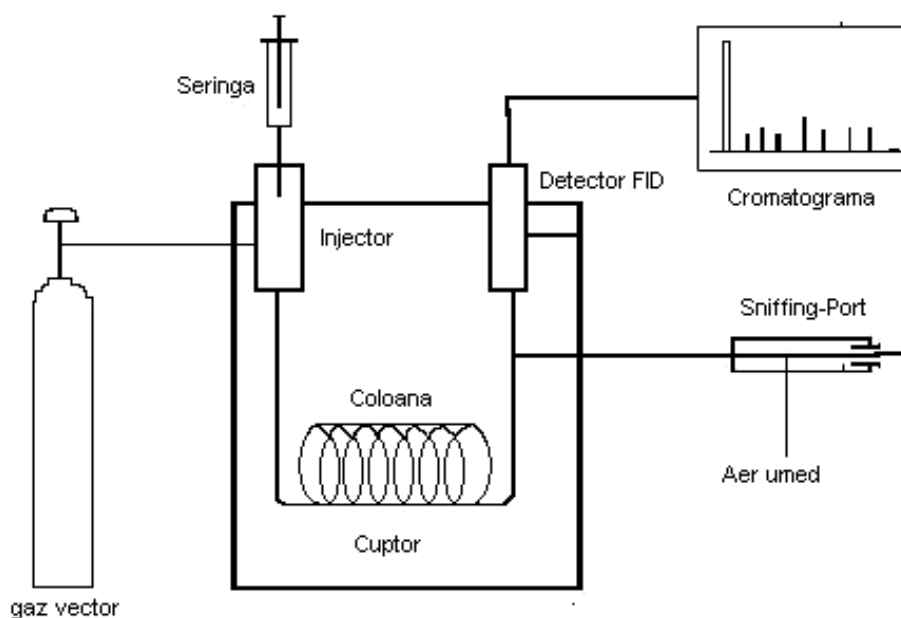


Figura 1. Schema principiului de funcționare a GC-O

Cromatograful în fază gazoasă Hewlett-Packard 5890 este echipat cu un injector de tip split/splitless și coloană capilară de tip DB-1701 (lungime – 30 m, diametrul interior – 0,32 mm și grosimea fazei staționare – 1 μm).

Prelucrarea simultană a ambelor semnale a fost efectuată cu ajutorul programelor EZ Chrom Elite (Agilent Technologies) și AcquiSniff® (©INRA). Indicii liniari de retenție (ILR) ai picurilor cromatografice și evenimentelor olfactive au fost calculați datorită injectării zilnice a unei soluții de 13 n-alcani (de la C₇ până la C₁₉), analizată în aceleași condiții cromatografice ca și extractele.

Rezultatele fiecărei prelucrări individuale a datelor au fost introduse în tabelul Excel, indicându-se ILR-urile picurilor, codul subiectului, codul extractului și descrierile. În final, s-au completat 21 de tabele cu datele analizei olfactive, supuse ulterior prelucrării matematice. Prelucrarea matematică a datelor a fost efectuată cu ajutorul programului Matlab® (The Mathwork Inc.), care pune în aplicare o funcție matematică iterativă pentru a obține un tabel unde figurează numărul de detecții pentru fiecare tandem vin/zonă odorantă. Programul a luat în calcul doar ILR-urile evenimentelor olfactive.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul prelucrării fișelor de analiză senzorială pentru vinurile din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni a fost elaborat profilul senzorial al acestora. S-a optat pentru îmbinarea descrierii grafice cu cele verbale a caracteristicilor principale. În pofida unei dispersii considerabile a răspunsurilor, s-au obținut informații concludente cu o precizie satisfăcătoare. Datele obținute au fost înscrise în tabele (Tab. 1 și 2), indicând valorile intensităților și descriptorii enunțați referitor la tipurile de aromă prezente în vinurile obținute.

Tabelul 1. Ponderea aromelor în scara 1-100 puncte, roada anilor 2010 și 2011

Vinul	Anul roadei	Tipul aromei					Intensitatea totală a aromei
		Florală	De fructe	Vegetală	Condi mentată	Alte arome	
Startovii	2010	33	73	40	33	13	75
	2011	80	45	40	50	40	60
Viorica	2010	93	33	13	53	53	75
	2011	75	45	30	40	50	65
Muscat de Ialoveni	2010	73	60	40	33	13	62
	2011	55	60	50	20	40	45

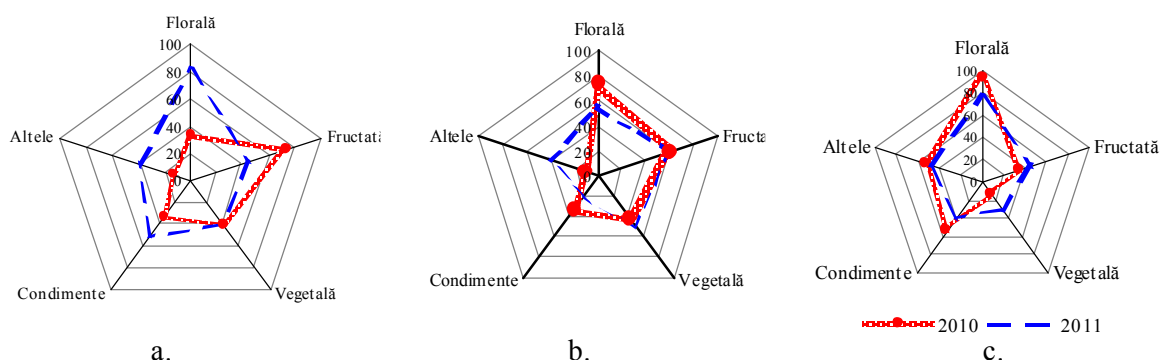
Studiind ponderea fiecărui tip de aromă (Tab. 1) se poate remarca că vinurile din roada 2011 au prezentat valori mai ridicate pentru majoritatea tipurilor de aromă, însă caracteristicile aromelor au rămas aproximativ aceleași pentru ambii ani.

Descriptorii sunt prezentați în conformitate cu libera exprimare a evaluatorilor (Tab. 2).

Tabelul 2. Descriptorii enunțați în cadrul evaluării senzoriale, roada anilor 2010 și 2011

Denumirea vinului	Anul roadei	Tipul de aromă				
		Florală	De fructe	Vegetală	Condimentată	Alte arome
Startovii	2010	busuioc, cimbru	pere, mere, lămâi	fân proaspăt tăiat	piper, nucă de cocos	frișcă
	2011	salvie, trandafir, floare de salcâm	caise, pere, mere	fân proaspăt	scorțișoară	migdale
Viorica	2010	busuioc, flori de câmp	pomelo, grapefruit	muguri	foi de dafin, paprică	vanilină
	2011	floare de salcâm, sulfină, mușetel	rodie, caise, mere, lime	fân proaspăt	piper negru	vanilină
Muscat de Ialoveni	2010	flori de salcâm, flori de câmp	citrice, piersici, ananas	țelină	nucșoară (muscade)	-
	2011	vervenă, tei, iris salcâm, trandafir	mere, caise, piersici	ciorchini, ardei gras	scorțișoară	miere de albini

Pe axele diagramei de tip radar (Fig. 2) sunt prezentate caracteristicile senzoriale și valorile parametrilor pentru fiecare vin.

**Figura 2.** Profilul senzorial al vinurilor Startovii (a), Muscat de Ialoveni (b) și Viorica (c)

Cele mai semnificative caracteristici olfactive ale vinurilor studiate au fost prezentate în tabelele anterioare și sunt expuse detaliat în continuare. La degustare s-au identificat nuanțe de:

- aromă florală (33 – 93 puncte): busuioc, salvie, cimbru, trandafir, sulfină, mușetel, vervenă, flori de salcâm, flori de câmp, tei, iris;
- aromă de fructe (33 – 73 puncte): pere, mere, caise, piersici, ananas, rodie, lămâi, lime, grapefruit, pomelo, citrice;
- aromă vegetală (13 - 50 puncte): fân proaspăt cosit, muguri, țelină, ciorchini, ardei gras;

— aromă de condimente (20– 53 puncte): piper, nucă de cocos, frunze de dafin, paprică, nușoară, scorțișoară;

— alte arome (13 - 53 puncte): frișcă, migdale, vanilină, miere de albine.

Diferențele sau asemănările la creșterea, maturarea și coacerea acestor soiuri de viță-de-vie și, ulterior, la evoluarea acestora în vin au fost influențate și de condițiile climaterice care s-au înregistrat în acești ani.

Astfel, în Republica Moldova, anul 2010 a fost cald și cu precipitații. Precipitațiile au căzut neuniform (110–150% din normă). Sezonul de iarnă 2009–2010 a fost mai rece decât în mod obișnuit și cu multă zăpadă. Vara a fost foarte caldă. Toamna a fost caldă și cu precipitații. Cantitatea precipitațiilor căzute a constituit 105–170% din normă. Ploile puternice au cauzat pagube semnificative. Din cauza temperaturilor joase din luna ianuarie, recolta de viță-de-vie s-a micșorat în mediu cu 26% comparativ

Tablelul 3. Caracteristica zonelor odorante reprezentative pentru vinurile studiate

ILR mediu	Frecvența detecției	Descrierea zonei odorante	Compușii chimici responsabili de aromă
695	14	iaurt, frișcă, unt	1,1-dietoxietan
766	11	fructe, solvent	etilacetat
770	6	oțet, înțepător	acid acetic
778	15	fructe, brandy	propanoat de etil
816	19	fructe, căpșuni, ananas	2-metilpropanoat de etil
845	21	cacao, ciocolată, drojdii	3-metilbutan-1-ol
862	21	tutti frutti, căpșuni, zmeură	etilbutanoat
906	14	fructe, kiwi, ananas	2-metilbutanoat de etil
912	15	bomboane fructate, tei, verveină	3-metilbutanoat de etil
938	28	banană, pară	acetat de isoamil
957	11	brânză	acid butanoic
1009	20	Brânză, rânzezit	acid 3-metilbutanoic
1014	6	măr, brânză	acid 2-metilbutanoic
1027	8	plante uscate	alfa-pinen
1053	9	cartofi fierți, gnocchi	3-metilpropional
1060	21	bomboane fructate, măr, citrice	hexanoat de etil
1074	17	muguri de coacăz negru	4-mercaptano-4-metilpentan-2-onă
1149	13	floii	octanoat de metil
1154	13	sulf	acid hexanoic
1174	13	fructe, balsamic	etilfuran-2-carboxilat
1194	32	lăcrămioare, lavandă, citrice, bezele	linalool
1235	8	caramelă, ciocolată	guaiacol
1240	13	vată de zahăr, caramelă	furaneol
1284	18	miere, trandafir, liliac	2-feniletanol
1292	14	floii	alfa-terpineol
1305	17	caramelă, vată de zahăr	homofuraneol
1350	10	brânză, fum, praf	acid octanoic
1357	19	condimentat, curry, fenicul	sotolon
1371	9	bergamotă, citrice	3-sulfanilhexil acetat
1432	5	lemn dulce	1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalena
1473	11	floral, erbacee	3-fenilpropanoat de etil
1489	5	chimic, farmaceutic	4-vinilfenol
1494	18	balsamic, cuișoare, curry	4-vinilguaiacol
1508	9	miere poliflora	beta-damascenone
1512	13	prune, floral, fum	acid fenilacetic
1518	6	cuișoare	eugenol
1529	5	condimentat	metileugenol
1545	7	mineral	2,6-dimethoxyphenol
1550	7	floral, erbacee	dihidrocinaamat de etil
1619	7	fructe, vegetal	cinamat de etil
1644	6	sulf, fermentare, cașcaval	acid decanoic
1662	9	vanilie	vanilina
1728	8	vin fiert, balsam	vanilat de metil
1748	9	nucă de cocos	delta-decalactone
1909	5	fructe, pomușoare	tirosol

cu anul 2009. Anul 2011 a fost mai cald decât în mod obișnuit și cu deficit mare de precipitații în peste 60% din teritoriul țării. Suma lor a constituit 10–50% din norma anuală, ceea ce se semnalează în medie o dată în 10–20 ani. Vara a fost caldă și izolat cu deficit semnificativ de precipitații, ceea ce a condus la declanșarea secetei catastrofale care a afectat peste 80% din teritoriul țării.

Se poate observa că deși în acești ani au fost condiții climaterice asemănătoare, totuși precipitațiile în 2011 au fost mai puține. Acest fapt explică diferența de calitate a strugurilor utilizați la producerea vinurilor (în anul 2010 – coacere întârziată și afectați de boli, iar în 2011 – coacere prematură, cu zaharitate sporită și aciditate scăzută).

Totodată, a fost efectuată analiza olfactivă prin metoda frecvenței de detecție. Numărul total de evenimente olfactive relative pentru fiecare vin a fost de 697. Pentru analiza datelor cu ajutorul programului Matlab®, în prealabil, a fost fixat un prag de eliminare. Acesta corespunde cu valoarea primului quartil de distribuție, ceea ce înseamnă că pentru a considera o zonă odorantă ca fiind reprezentativă, ea trebuie să conțină cel puțin 5 evenimente olfactive. Din totalul de 697 de evenimente olfactive, 565 (81%) au fost repartizate între cele 45 de zone odorante cu minimum 5 evenimente pentru fiecare zonă. Rezultatele obținute în rezultatul analizei GC-O au fost sistematizate într-un tabel (Tab. 3) ce conține informații despre descriptorii enunțați de către evaluatori și compușii chimici responsabili de aromele respective identificați în baza coincidenței indicilor liniari de retenție și similarității aromei cu standardele din sursele bibliografice (Lee, S.J. et al. 2003; Goodner, K.L. 2008).

În conformitate cu datele analizei olfactive (Tab. 3), putem concluziona că cele mai mari valori ale frecvenței de detecție (mai mult de 15 frecvențe) le au zonele odorante cu arome florale (3-metilbutanoat de etil, linalool, 2-feniletanol, alfa-terpineol, etc) și de fructe (propanoat de etil, 2-metilpropanoat de etil, 3-metilbutan-1-ol, etilbutanoat, 2-metilbutanoat de etil, hexanoat de etil, etc). Acest fapt confirmă profilul aromatic al acestor soiuri elaborat în urma analizei senzoriale descriptive.

Totodată, se observă că majoritatea compușilor chimici responsabili de aceste arome sunt de origine fermentativă și doar câțiva dintre ei sunt de origine varietală: terpeni (*alfa*-pinen, linalool, *alfa*-terpineol), norizoprenoide (*beta*-damascenone, 1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalena), compuși tiolici (4-mercaptano-4-metilpentan-2-onă) etc.

CONCLUZII

Vinurile produse din soiurile de struguri de selecție autohtonă Startovîi, Viorica și Muscat de Ialoveni sunt bogate în compuși odoranți ușor detectabili prin analiza olfactivă, ceea ce a permis, în urma înlăturării zgomotului de fond, de a evidenția 45 de zone odorante reprezentative.

Vinurile sunt caracterizate preponderent de un complex aromatic floral și de fructe, acest fapt fiind confirmat și de rezultatele analizei senzoriale descriptive, majoritatea compușilor chimici responsabili de aceste arome fiind de origine fermentativă și doar câțiva dintre ei de origine varietală.

În baza evaluării senzoriale a vinurilor a fost realizată o comparație paralelă a vinurilor obținute din aceleași soiuri din roada a doi ani consecutivi, observându-se că vinurile din roada anului 2011 sunt mai echilibrate din punct de vedere olfactiv. Această diferență poate fi explicată prin calitatea strugurilor utilizați la producerea vinurilor, care a fost influențată de condițiile climaterice care s-au înregistrat în acești ani.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. GOODNER, K.L., 2008. Practical retention index models of OV-101, DB-1, DB-5, and DB-Wax for flavor and fragrance compounds. In: LWT – Food Science and Technology, vol. 41 (6), pp. 951–958. ISSN 0023-6438.
2. GROSCH, W., 2000. Specificity of the human nose in perceiving food odorants. In: Schieberle, P. and Engel, K.H., eds. Frontiers of flavour science: Proceedings of the Ninth Weurman Flavour: Research Symposium. Garching, pp. 213–219.
3. LEE, S.J., NOBLE, A.C., 2003. Characterization of odor active compounds in Californian *Chardonnay* wines using GC-Olfactometry and GC-Mass Spectrometry. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 51 (27), pp. 8036-8044. ISSN 0021-8561.
4. MOIO, L. et al., 1995. Production of representative wine extracts for chemical and olfactometry analysis. In: Journal of Food Science, nr. 3, pp. 265-278. ISSN 0022-1147.
5. REINECCIUS, G.A., 1994. The SourceBook of Flavors. London: Chapman and Hall. 961 p. ISBN 0-442-00376-5.

Data prezentării articolului: 11.03.2014

Data acceptării articolului: 27.05.2014

УДК: 634.11:632.482.192.7

ШТАММЫ *BACILLUS SUBTILIS*, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ ПАРШИ

А.Н. НИКОЛАЕВ, С. И. НИКОЛАЕВА

Институт Защиты растений и экологического земледелия Академии Наук Молдовы

Abstract. Two strains of *Bacillus subtilis* (B-7-10 and B-5-10), isolated by us, were tested in comparison with the producer strain of the biopreparation Gamair *Bacillus subtilis* M-22 (standard strain) for their ability to control apple scab. The experimental variant included 4 trees, each being considered as one replication. Number of observed leaves per replication – 100. Treatment dates were established based on tree state and weather conditions. Six treatments were performed over the season. Cultural liquids (50%) of the tested spore-forming bacteria, by their action on scab pathogen, are not inferior to the standard culture. The culture B-7-10 showed somewhat more biological efficiency (79,1%) against apple scab as compared to both standard culture (77,9%), and B-5-10 (69,8%). We consider to be promising further work with these strains for developing a technology for the production of scab control preparations.

Key words: *Malus pumila*; Scab; Biological control; *Bacillus subtilis*

Реферат: Испытаны два выделенные нами штамма *Bacillus subtilis* (B-7-10 и B-5-10) в сравнении со штаммом *Bacillus subtilis* M-22 (продуцентом биопрепарата Гамаир) в борьбе с паршой яблони. Вариант опыта включал 4 дерева, каждое из которых принимали за одну повторность. Количество учетных листьев в повторности – 100. Сроки обработки определялись исходя из состояния деревьев и погодных условий. За сезон было сделано шесть обработок. Культуральные жидкости (50%) тестируемых споровых бактерий, по действию на возбудителя парши яблони, не уступают стандартной культуре продуцента препарата Гамаир. Культура B-7-10 имела несколько большую биологическую эффективность (79,1%) против парши яблони по сравнению и с продуцентом Гамаира (77,9%), и с культурой B-5-10 (69,8%). Считаем перспективной дальнейшую работу со штаммами для разработки технологии производства микробиопрепаратов для борьбы с паршой яблони.

Ключевые слова: *Malus pumila*; Парша; Биологическая борьба; *Bacillus subtilis*

ВВЕДЕНИЕ

Среди антагонистов и потенциальных продуцентов биосредств для борьбы с болезнями растений интенсивно изучаются представители споровых бактерий (Suarez-Estrella, F., Vargas-García, C., Lopez, M.J. et al. 2007; Jae Pil Lee, Seon-Woo Lee, Choul Sung Kim et al. 2006).

Авторы Г.В. Якуба и Д.Н. Гусин (2010) сообщают, что на средневосприимчивых сортах яблони препараты споровых бактерий могут включаться в систему защиты яблони от парши в комплексе с химфунгицидами при умеренном развитии болезни. Так же и М.Е. Подгорная (2010) считает возможным чередование обработок химическими и биологическими фунгицидами. В.А. Павлюшин (2010) указывает, что применение Алирина (на основе *Bacillus subtilis*) экономически выгодно при защите сада от парши.

О.В. Бизюкова (2010) сообщает, что наиболее динамично в мире растет продажа препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus pumilis*, которые составляют 8–10% продаж микробиофунгицидов в Северной Америке и Западной Европе.

В предыдущих исследованиях нами были выделены споровые бактерии, эффективные против ряда фитопатогенов – факультативных сапрофитов: *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* (по меньшей мере 4 различных вида), *Pythium*, *Phytophthora*, *Monilia fructigena*, *Alternaria solani* и др.

Задачей наших исследований являлось определение биологической эффективности выделенных нами споровых бактерий против парши яблони.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Тестируемые бактерии выращивали в жидкой среде на производственной качалке в 3–литровых банках в течение 48–72 часов (до полного спороношения) при температуре 25–30°С. По окончании спороношения до применения жидкая культура хранилась в холодильнике. Рабочие растворы с Сильветом готовили непосредственно перед применением и использовали без хранения. Опыты проводили в саду SRL “Агробрио”, коммуна Бачой.

Схема опыта включала такие варианты:

1. Контроль (без обработок);
2. Биологический эталон (культура–продуцент препарата Гамаир) – 50% культуральная жидкость;
3. Споровая бактерия В-5-10 – 50% культуральная жидкость;
4. Споровая бактерия В-7-10 – 50% культуральная жидкость.

Для качественного покрытия листьев в рабочие жидкости добавляли по 0,1% смачивателя Сильвет. Опрыскивания проводили ранцевым опрыскивателем. На одно дерево расходовали 1 л рабочей жидкости.

Вариант опыта включал 4 дерева, каждое из которых принимали за одну повторность. Количество учетных листьев в повторности – 100.

Сроки обработок определялись, исходя из состояния деревьев и погодных условий. За сезон было сделано шесть обработок:

- 1-я обработка проведена 06.05.2010;
- 2-я обработка проведена 14.05.2010;
- 3-я обработка проведена 28.05.2010;
- 4-я обработка проведена 11.06.2010;
- 5-я обработка проведена 11.07.2010;
- 6-я обработка проведена 20.07.2010.

За сезон проведено два учета. Первый учет был проведен 16.06.2010 года, второй учет был сделан 28.07.2010. Результаты учетов анализировали с применением метода дисперсионного анализа, включенного в программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Май месяц текущего года отличался большим количеством и частым выпадением осадков, поэтому интервал между обработками был небольшим. В мае месяце было 17 дней с осадками и выпало 92,4 мм осадков. От первой до второй обработки интервал составлял 9 дней, при этом было три дня с осадками и в этом промежутке выпало 15 мм осадков.

В интервале между второй и третьей обработками было 12 дней с осадками и выпало 73,8 мм.

Между третьей и четвертой обработками было 4 дня с осадками и выпало 10,8 мм.

В интервале между четвертой и пятой обработками выпало 107,8 мм. При этом был промежуток, когда дожди шли ежедневно в течение 7 дней, с 22 по 28 июля включительно.

Между пятой и шестой обработками было 4 дня с осадками и в этом интервале выпало 16,8 мм. Последний учет был сделан после шестой обработки и в интервале между обработкой и учетом выпало 17 мм осадков.

Всего за период от первой обработки до последнего учета выпало 241,2 мм осадков и был 41 день с осадками.

В итоге, при учете, сделанном 16 июня, было установлено такое распространение парши (Табл. 1)

Таблица 1. Распространение парши в учете 16.06.10

Вариант опыта	Количество пораженных листьев в повторности			Среднее по варианту	Биологическая эффективность %
	1	2	3		
Биологический эталон	25	21	9	18,3	56,4
В-5-10	13	13	14	13,3	68,3
В-7-10	11	9	9	9,7	76,9
Контроль	40	48	38	42,0	
НСР ₀₅				9,3	

Все биопрепараты достоверно снижали распространение парши в опыте (Табл. 1). Наибольшую биологическую эффективность показал вариант с применением культуры В-7-10. Стандартная культура – продуцент Гамаира, уступала по эффективности нашим бактериям. Однако, статистически различия между культурами В-5-10 и В-7-10 не достоверны. Поэтому на уровне $P_{0,95}$ можно считать варианты с обработками нашими бактериальными культурами равнозначными.

Анализ данных учета по показателю развития парши приводится в табл. 2.

Варианты с микробиологическими препаратами достоверно снижают балл развития парши примерно в 3-5 раз по сравнению с контролем (Табл. 2). Как и в случае показателя распространения, самый высокий показатель биологической эффективности был в варианте с культурой бактерий В-7-10. Культура В-5-10 немного уступала ей. При этом обнаружено существенное превосходство варианта с культурой В-7-10 над вариантом Гамаир (разница между показателями равна НСР). Эталонный вариант Гамаир был наименее эффективен.

Таблица 2. Развития парши в учете 16.06.10

Вариант опыта	Балл поражения листьев в повторности			Средний балл по варианту	Биологическая эффективность %
	1	2	3		
Биологический эталон	0,29	0,25	0,09	0,21	63,8
В-5-10	0,13	0,13	0,14	0,13	77,6
В-7-10	0,12	0,09	0,09	0,1	82,7
Контроль	0,58	0,64	0,52	0,58	
НСР 05				0,11	

В учете от 28.07.2010 по распространению парши получены данные, представленные в табл. 3.

Таблица 3. Распространение парши в учете 28.07.10

Вариант опыта	Количество пораженных листьев в повторности			Среднее по варианту	Биологическая эффективность %
	1	2	3		
Биологический эталон	12	16	13	13,7	78,4
В-5-10	20	30	9	19,7	68,9
В-7-10	19	17	4	13,3	79,0
Контроль	60	66	64	63,3	-
НСР 05				11,2	

Из данных табл. 3 видно, что микробиологические препараты достаточно эффективно подавляли распространение парши в опыте. Выделенные нами культуры не уступали по эффективности продуценту стандартного препарата Гамаир. Разница в проценте пораженных листьев в вариантах не превышала наименьшую существенную разницу, равную 11,2%.

Анализ данных по признаку развития парши в этом учете приводится в табл. 4.

Таблица 4. Учет развития парши 28.07.2010

Вариант опыта	Балл поражения листьев в повторности			Средний балл по варианту	Биологическая эффективность, %
	1	2	3		
Биологический эталон	0,14	0,27	0,15	0,19	77,9
В-5-10	0,23	0,43	0,12	0,26	69,8
В-7-10	0,24	0,23	0,07	0,18	79,1
Контроль	0,72	1,12	0,74	0,86	—
НСР ₀₅ =				0,19	

Из табл. 4 видно, что все тестируемые микробиологические препараты по эффективности статистически равнозначны. Имеющиеся различия не выходят за пределы НСР.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных опытов можно сделать такие заключения:

1. Выделенные нами споровые бактерии в тестируемых концентрациях по действию на возбудителя парши яблони не уступают стандартной культуре продуцента препарата Гамаир. Из проверенных нами в данном опыте двух культур культура В-7-10 имеет несколько большую

биологическую эффективность против парши яблони по сравнению и с продуцентом Гамаира, и с культурой В-5-10.

2. Считаем перспективной дальнейшую работу с данными культурами в плане совершенствования технологии производства и применения микробиологического препарата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БИЗЮКОВА, О.В., 2010. Рынок биопестицидов Северной Америки и Западной Европы. В: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 6. Краснодар. с. 62-65.
2. ПАВЛЮШИН, В.А., 2010. Биологическая защита растений и повышение конкурентоспособности растениеводческой продукции. В: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 6. Краснодар. с.33-37.
3. ПОДГОРНАЯ, М.Е. 2010. Перспективные микробиологические препараты в защите яблони от доминирующих болезней и вредителей. В: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 6. Краснодар, с. 795-797.
4. ЯКУБА, Г.В., ГУСИН, Д.Н. , 2010. Разработка элементов технологии применения перспективных микробиологических препаратов при защите яблони от парши и мучнистой росы. В: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Вып. 6. Краснодар. с. 342-345.
5. JAE PIL LEE, SEON-WOO LEE, CHOUL SUNG KIM et al., 2006. Evaluation of formulations of *Bacillus licheniformis* for the biological control of tomato gray mold caused by *Botrytis cinerea*. In: Biological Control, vol. 37, pp. 329-337.
6. SUAREZ-ESTRELLA, F., VARGAS-GARCIA C., LOPEZ, M.J. et al., 2007. Antagonistic activity of bacteria and fungi from horticultural compost against *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*. In: Crop Protection, vol. 26, pp. 46-53.

Data prezentării articolului: 22.01.2014

Data acceptării articolului: 17.03.2014

CZU 662.71/.74 (478)

CONSIDERENTE *PRO* ȘI *CONTRA* PRIVIND UTILIZAREA PENTRU SCOPURI ENERGETICE A BIOMASEI DERIVATE DE LA CULTIVAREA CEREALIERILOR SPICOASE

*Grigore MARIAN**Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Abstract. The purpose of this article is deepening the researches on the quantitative and qualitative cuantification of biomass derived from the cultivation of spiked cereal crops, available for energetic purposes. In order to achieve this purpose, the opportunity of the use of the straw derived from several cereal crops for obtaining solid biofuels was studied. A number of factors *for* and *against* were analyzed, given the trends of organic agriculture development in the Republic of Moldova and the quality of solid biofuels obtained from straw. Based on the confrontation of several opinions available in the specialized literature and on our own experimental researches, conducted in the Laboratory of Solid Biofuels of State Agrarian University of Moldova, conclusions have been drawn on the quantity, quality and prospects of using the straw and other cereal residues as raw material to obtain solid biofuels.

Key words: Spiked cereal crops; Fuel crops; Straw; Biomass; Conversion coefficient; Energy potential; Energy value; Solid biofuels

Rezumat. Scopul articolului constă în aprofundarea cercetărilor cu privire la cuantificarea cantitativă și calitativă a biomasei provenite de la cultivarea cerealielor spicoase, disponibilă în scopuri energetice. Pentru realizarea scopului propus a fost studiată oportunitatea folosirii paielor rezultate de la mai multe culturi cerealiere pentru obținerea biocombustibililor solizi. Au fost analizați un șir de factori *pro și contra* reieșind din tendințele de dezvoltare a agriculturii organice în condițiile Republicii Moldova și calității biocombustibililor solizi obținuți din paie. În baza confruntării mai multor opinii disponibile în literatura de specialitate și a unor cercetări experimentale proprii, realizate în cadrul Laboratorului de biocombustibili solizi de la Universitatea Agrară de Stat din Moldova, sunt formulate concluzii referitoare la cantitatea, calitatea și perspectivele folosirii paielor și altor reziduuri cerealiere în calitate de materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi.

Cuvinte cheie: Cerealiere spicoase; Culturi energetice; Paie; Biomasă; Coeficient de conversie; Potențial energetic; Putere calorică; Biocombustibili solizi

INTRODUCERE

Orientarea strategiei de dezvoltare a agriculturii din Republica Moldova spre o agricultură durabilă și creșterea vertiginoasă a prețurilor la îngrășămintele minerale au adus subiectele ce țin de folosirea în scopuri energetice a diferitor tipuri de biomasă vegetală, provenită din activități agricole, în centrul unor discuții controversate axate pe avantajele și dezavantajele exploatării acestei resurse energetice.

Scopul acestei lucrări este argumentarea considerentelor *pro și contra* privind utilizarea, pentru scopuri energetice, a biomasei provenită de la cultivarea cerealielor păioase. În calitate de obiect al cercetărilor a servit biomasa obținută din paie de grâu și de orz. Subiectul cercetării se referă la aprofundarea cercetărilor privind cuantificarea cantitativă și calitativă a obiectului cercetării cu argumentarea analitică și experimentală a unor considerente în favoarea sau defavoarea folosirii paielor de grâu și de orz în calitate de materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi.

Importanța și actualitatea studiului realizat sunt justificate de rolul pe care-l are valorificarea potențialului de paie atât pentru obținerea biocombustibililor solizi, cât și pentru asigurarea dezvoltării unei agriculturi durabile, pentru obținerea unor produse agroalimentare ecologice și competitive, precum și pentru păstrarea fertilității și inofensibilității solului pentru generațiile viitoare.

În rezultatul sintetizării datelor din literatura de specialitate și a cercetărilor experimentale proprii au fost formulate concluzii referitoare la calitatea și disponibilitatea paielor de grâu și de orz în scopuri energetice și unele considerente *pro și contra* privind raționalitatea folosirii paielor în calitate de materie primă pentru fabricarea biocombustibililor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Probele de biomasă au fost prelevate din nordul, centrul și sudul Republicii Moldova. Au fost folosite paiere derivate de la cultivarea grâului de toamnă Kuialnic, Select, a triticelelor 035 și 093 cultivate în diferite scheme de asolament.

Pentru a obține probe omogene, gama dimensională a particulelor de biomasă a fost restrânsă prin sortare după fracția granulometrică. Inițial, probele din paie au fost fărâmițate grosolan la tocătorul de paie model RS 650, apoi au fost măcinate la tocătorul YELLOW LINE A10 și sortate prin cernere, conform standardului SMV EN 15149-1:2012, folosind șapte site standard. Pentru testări au fost folosite particulele sortate în grupa 0,25-0,5 mm.

Conținutul de umiditate al probelor de biomasă a fost determinat prin metoda analitică cu uscarea probelor în etuva de model UNB-Memert în conformitate cu standardul SMV EN 14774: 2012. Conținutul de umiditate, în procente, a fost determinat în bază uscată prin raportul dintre cantitatea de apă prezentă în biomasă și masa biomasei în stare uscată, folosindu-se relația:

$$W_{dry} = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \quad (1)$$

în care m_1 este masa probei înainte de uscare (în stare naturală), g; m_2 – masa probei după uscare, g. Puterea calorifică a fost determinată în bomba calorifică LAGET MS -10 în conformitate cu standardul SMV EN 14918:2012.

Potențialul energetic anual aferent unei suprafețe specifice fiecărei culturi a fost calculat prin formula:

$$P_{s.ener.Si} = S_i \times M_{p.b.i.} \times K_{rez.} \times K_{d.e.} \times (1 - K_{per.}) \times NCV \quad (2)$$

în care S_i este suprafața pentru care este estimat potențialul energetic al biomasei; $M_{p.b.i.}$ – masa producției de bază anuală de pe un hectar, $K_{rez.}$ – factorul unitar de conversie pentru cultura respectivă; $K_{d.e.}$ – factorul de disponibilitate a biomasei pentru scopuri energetice pentru cultura respectivă, $K_{per.}$ – coeficientul pierderilor inevitabile de la recoltare, transportare și stocare, NCV – puterea calorifică inferioară a biomasei respective la umiditatea de 10%.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În Republica Moldova cantitatea de biomasă utilizată în scopuri energetice provenite de la cultivarea cerealierele spicoase este reprezentată, într-o măsură mai mare sau mai mică, de 5 genuri botanice din familia *Poaceae*: grâul, secara, triticalele, orzul și ovăzul. În ultimele decenii, reziduurile provenite din aceste culturi a devenit o sursă tot mai des propusă în calitate de materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi, dar și o temă de discuții controversate în mediul academic și cel din sectorul real.

Entuziasmul inițial vizavi de utilizarea reziduurilor cerealiere în calitate de materie primă pentru obținerea biocombustibililor pare să se epuizeze. Până nu de mult, mulți ecologiști, pedologi, energeticieni invocau valorificarea paielor pentru scopuri energetice, motivând această valorificare prin potențialul energetic enorm obținut de la folosirea paielor în calitate de biocombustibili, precum și prin daunele provocate de arderea paielor direct în câmp. Însă, odată cu orientarea strategiei de dezvoltare a agriculturii din Republica Moldova spre o agricultură durabilă și odată cu creșterea vertiginosă a prețurilor la îngrășămintele minerale, subiectele ce țin de folosirea paielor în scopuri energetice au ajuns să fie o temă de discuții între actorii preocupați de valorificarea potențialului paielor atât în țările UE și CSI, cât și la noi în Republica Moldova.

Discuțiile contradictorii sunt motivate de multitudinea de aspecte tehnice, ecologice, sociale și economice referitoare la folosirea în scopuri energetice a biomasei rezultate de la cultivarea cerealierele. Aceste aspecte se află în dinamică permanentă și necesită o abordare complexă, reieșind din realitatea existentă la momentul dat pe piața de desfacere a surselor energetice, perspectivele de dezvoltare a anumitor tipuri de surse energetice netradiționale, oportunitatea și eficiența folosirii biomasei de cerealiere în raport cu alte domenii de utilizare.

Datele din literatura de specialitate și rezultatele cercetărilor realizate în Laboratorul de biocombustibili solizi din cadrul UASM permit să se facă anumite aprecieri referitoare la subiectele menționate.

Astfel, în prezent, există mai multe estimări cu privire la potențialul de biomasă provenită din paie de cerealiere disponibil în Republica Moldova pentru scopuri energetice (IDIS „Viitorul” 2010, Hăbășescu, I. 2008). De exemplu, conform datelor prezentate în studiul realizat de către IDIS „Viitorul”, potențialul de biomasă susceptibil de a fi obținut din cerealiere a constituit în anul 2009 cca 3937 TJ, iar în anul 2010 cca 3913 TJ (IDIS „Viitorul” 2010). Ponderea cea mai mare, în perioada anilor 2009-2010, revine paielor din grâu – 2857TJ (73%), urmată de cea a paielor de orz - 1049TJ (27%).

Chiar dacă estimările cu privire la potențialul de paie disponibile în calitate de sursă energetică sunt bazate pe datele din Anuarul Statistic al Republicii Moldova și rapoartele Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, ele necesită totuși precizări și argumentări dintre care se evidențiază următoarele:

- în majoritatea studiilor nu se concretizează care putere calorifică s-a luat în calcul la determinarea potențialului energetic: cea superioară sau cea inferioară și nu este precizat pentru ce umiditate a paielor s-au efectuat calculele;

- nu se specifică impactul folosirii paielor în scopuri energetice asupra calității și cantității producției de bază, asupra realizării de produse ecologice pentru o alimentație sănătoasă și inofensivă în conformitate cu cerințele standardelor europene;

- nu este argumentat factorul unitar de conversie dintre producția de bază și cea a paielor;

- nu este argumentat factorul de disponibilitate;

- nu sunt luate în vedere inconvenientele folosirii paielor în calitate de biocombustibili, de exemplu, temperatura destul de joasă de topire a cenușii rezultată de la arderea paielor și influența acestui factor asupra eficienței și durabilității cazanelor.

Referitor la umiditatea paielor pentru care se determină potențialul energetic, noi recomandăm folosirea valorii puterii calorifice inferioare a paielor cu umiditatea de 10%. În favoarea acestei recomandări vine și faptul că umiditatea paielor de 10 % corespunde umidității medii a diapazonului optim pentru procesarea paielor în biocombustibili solizi care constituie 8 ... 12%. În condiții de laborator este necesar să se determine puterea calorifică superioară în bază uscată, care poate fi ușor recalculată în puterea calorifică inferioară pentru orice umiditate a biomasei. Folosirea în calcule a valorii puterii calorifice inferioare va permite estimarea cantității de căldură degajată la arderea completă și perfectă a paielor fără evidența căldurii de vaporizare.

Conform datelor obținute în Laboratorul de biocombustibili solizi din cadrul UASM, puterea calorifică superioară a paielor maximum posibil uscate, prelevate din diferite zone ale Republicii Moldova, constituie în mediu 18,04MJ/kg, iar cea inferioară 16,84MJ/kg. Respectiv, paiele cu umiditatea de 10% posedă o putere calorifică inferioară egală cu 14,91MJ/kg (Marian, Gr. et al. 2003).

Cele expuse ne permit să folosim în calculele potențialului energetic al paielor de grâu, provenite din orice localitate a Republicii Moldova, puterea calorifică inferioară în bază uscată egală cu 14,91 MJ/kg. Valoarea indicată se referă la biomasa din paie, dar nu și la puterea calorifică a biocombustibililor în formă de brichete și pelete.

Pentru brichete și pelete este necesar să se determine puterea calorifică conform standardelor în vigoare, deoarece în componența acestora pot fi incluse și alte tipuri de biomasă, aditivi, particule minerale etc. Cercetările realizate în cadrul laboratorului de Biocombustibili solizi demonstrează că în cazul fabricării biocombustibililor din paie curate, fără adaosuri, puterea calorifică a produsului finit este, practic, egală cu puterea calorifică a materiei prime.

După cum s-a menționat, la estimarea potențialului energetic o importanță deosebită aparține factorului unitar de conversie. Din datele prezentate în tabelul 1 se constată că pentru paiele provenite de la cerealierele spicoase, acest coeficient la diferiți autori variază în limite foarte mari.

Tabelul 1. Date prezente în literatura de specialitate cu privire la cantitatea de paie derivate din cultura cerealierele raportată la producția de bază

Planta	Producția de reziduuri, t/t cultură						
	[5], p.30	[4], p.40	[4], p.63	[3]	[7, 8]	[9]	[14]
Grâu	1,5	1,85	1,1	1	1,0-1,8	1	0,9
Orz	1,5	0,8	0,8	0,8	1,5 – 1,8	-	0,5
Ovăz	1,5	1,4	1,05	-	1,8	-	0,7
Secară	1,5	1,7	1,7	-	1,8-2,0	-	1,4
Triticale	1,5	-	1,3	-	-	-	-

În scopul concretizării factorului unitar de conversie pentru diferite tipuri de paie, au fost realizate cercetări pe parcursul anilor 2011-2013 în Stațiunea Didactico-Experimentală Chetrosu pentru soiurile de grâu de toamnă comun Kuialnik, Select și pentru triticale. Rezultatele au arătat următoarele valori privind raportul dintre cantitatea de paie și cantitatea de boabe:

- grâu de toamnă Kuialnic, premergător mazărice+ovăz - 0,84;
- grâu de toamnă Kuialnic, premergător mazăre - 0,83;
- grâu de toamnă Select, premergător mazărice+ovăz - 0,88;
- grâu de toamnă Select, premergător mazăre - 0,87;
- triticale 093, premergător mazărice+ovăz - 0,79;
- triticale 035, premergător mazărice+ovăz - 0,76;
- triticale 093, premergător mazăre - 0,73;
- triticale 035, premergător mazăre - 0,81;

În mediu, în anul 2013, raportul dintre cantitatea de paie și cantitatea de grâu a constituit 0,81. Factorul unitar de conversie a fost estimat pentru umiditatea de 14% a boabelor și de 10% a paielor.

Un alt argument important, care nicidecum nu poate fi neglijat la estimarea disponibilității paielor în scopuri energetice, este faptul că acestea reprezintă cea mai ieftină și accesibilă sursă de îngrășăminte organice. Cantitatea de elemente care poate fi restituită solului la 1t de paie constituie 5-10 kg de azot, 2-3 kg de fosfor, 6-10 kg de potasiu, 1,5-3,5 kg de calciu (Rusu, A. 2009).

Paietele au un conținut relativ mic de celuloză, lignină, în schimb sunt bogate în hemiceluloză și produc multă cenușă. Conținutul real de elemente chimice din paie este influențat de un șir de factori, dintre care se menționează specia culturilor din care se obțin paietele, calitatea solului pe care s-au cultivat culturile respective, condițiile de creștere a culturii etc.

De asemenea, la estimarea potențialului de biomasă provenit din paie de cerealiere nu poate fi omis necesarul de acest produs pentru alte scopuri importante specifice mediului rural. Aici se are în vedere sectorul zootehnic unde paietele se folosesc ca nutreț complementar grosier pentru vite, ca așternut în grajduri, ca absorbant la producerea composturilor, ca material de construcție în amestec cu lutul (mai rar).

O altă aplicație a paielor, care, trebuie luată în calcul, este utilizarea directă a acestora ca materie organică pentru necesități nutritive și pentru menținerea fertilității solului. Extragerea paielor din circuitul agrotehnic duce la micșorarea conținutului de humus, influențează negativ asigurarea stării de echilibru a solului și, implicit, recolta și calitatea culturilor ulterioare. Starea de echilibru a solului nu poate fi asigurată fără intrări de materiale humificabile care, pentru terenurile cultivate cu păioase, sunt, în primul rând, însuși paietele.

După conținutul de substanțe organice, o tonă de paie este echivalentă cu 3,5-4 tone de gunoi de grajd. Coeficientul de humificare a paielor de grâu, conform datelor mai multor autori, variază între 0,1-0,25 (Rusu, A. 2009). Aceasta înseamnă că dacă lăsăm în câmp 2-4 tone de paie pe hectar, în sol, pe această suprafață, se formează 0,3-2,6 t humus (Olifer, V.A. et al. 1990).

La acest capitol este necesar de avut în vedere tendințele și perspectivele care se observă în prezent cu privire la sistemul conservativ de lucrare a solului, inclusiv No-till, care presupune întoarcerea integrală în sol a masei vegetale remanente de la cultivarea păioaselor.

Doctorul habilitat Boris Boincean, printre cele 5 schimbări radicale în sistemul existent de agricultură în Republica Moldova, necesare pentru adoptarea sistemului conservativ de lucrare a solului, a inclus „excluderea practicii de ardere a resturilor vegetale (paielor) sau de folosire a lor în calitate de biocombustibil”. El menționează: „beneficiile de pe urma folosirii resturilor vegetale la ameliorarea calității solului, prevenirea poluării apelor subterane, reducerea eroziunii solului și efectului încălzirii globale etc. sunt incomparabil mai mari decât beneficiile obținute de la folosirea paielor pentru încălzirea clădirilor” (Boincean, B. 2011).

În lucrarea sa „Valorificarea surplusurilor de paie” Alexandru Rusu (2009, p.17), în rezultatul calculului eficacității aplicării paielor ca îngrășământ, arată convingător că, în condițiile Republicii Moldova, paietele prezintă un remediu eficient de ameliorare rapidă a însușirilor fizice ale solurilor agricole intens cultivate.

Nu mai puțin important este și aspectul economic. Contează cât de mult este dispus să plătească producătorul de combustibili pentru paie, precum și cunoașterea unui șir de indicatori calitativi ai biomasei din paie, cum sunt puterea calorifică, atât superioară, cât și inferioară, cantitatea de cenușă rezultată de la combustie, influența asupra fiabilității cazanelor, impactul asupra mediului.

Astfel, luând în considerare cele menționate, coeficientul disponibilității pentru paietele derivate de la cultivarea spicoaselor nu poate să depășească 0,1.

În Tabelul 2 se prezintă datele privind calculul potențialului energetic al paielor de grâu și de orz, potențial posibil de a fi folosit în scopuri energetice. Evident că acest potențial nu este stabil și variază de la an la an în funcție de suprafețele însămânțate și, cel mai mult, de producția de bază.

Tabelul 2. Potențialul energetic al paielor derivate de la cultivarea grâului și orzului disponibile pentru scopuri energetice

	Anul	S _i	M _{p.b.i.}	K _{rez.}	K _{d.e.}	K _{per.}	NCV		P _{s.ener.Si} (W=0)		P _{s.ener.Si} (W=10%)	
							W=0	W=10%	PJ	mii tep	PJ	mii tep
Grâu	2011	301,8	2600	0,85	0,1	0,1	16,8	14,91	1,011	24,06	0,895	21,30
Orz de toamnă și de primăvară		103,4	1880	0,75	0,1	0,1	16,5	14,62	0,217	5,16	0,192	4,57
Grâu	2012	316,1	1600	0,85	0,1	0,1	16,8	14,91	0,652	15,51	0,577	13,73
Orz de toamnă și de primăvară		92,7	1290	0,75	0,1	0,1	16,5	14,62	0,133	3,17	0,118	2,81
Grâu	2013	366,1	2800	0,85	0,1	0,1	16,8	14,91	1,321	31,43	1,169	27,83
Orz de toamnă și de primăvară		103,5	2100	0,75	0,1	0,1	16,5	14,62	0,242	5,77	0,214	5,10
Grâu	Media pe anii 2011-2013								0,994	23,67	0,880	20,95
Orz de toamnă și de primăvară									0,197	4,70	0,175	4,16

S_i – suprafața pentru care este estimat potențialul energetic al biomasei, mii ha; M_{p.b.i.} – masa producției de bază anuală de pe un hectar, kg/ha; K_{rez.} – factorul unitar de conversie pentru cultura respectivă; K_{d.e.} – factorul de disponibilitate a biomasei în scopuri energetice pentru cultura respectivă; K_{per.} – coeficientul pierderilor inevitabile de la recoltare, transportare și stocare; NCV – puterea calorică inferioară a biomasei respective, Mj/kg

Analizând datele din tabelul 2, se constată că în anul 2013, an favorabil pentru culturile cerealiere, potențialul de paie de grâu și de orz, disponibil pentru scopuri energetice, a constituit cca 34 mii tep, în 2012 acesta fiind doar de 16,54 mii tep, iar în 2011 - de 25,87 mii tep.

În tabelul 3 se prezintă principalele tipuri de resurse energetice fosile din Republica Moldova și

Tabelul 3. Procentajul de surse energetice fosile care pot fi substituite cu biocombustibili din paie

Tip resurse energetice	2011				2012			
	mii t.c.c.	mii tep	% din totalul de resurse energetice	% posibil de substituire cu biocombustibili din paie	mii t.c.c.	mii tep	% din totalul de resurse energetice	% posibil de substituire cu biocombustibili din paie
Cărbune	251,0	175,7	7,2	14,7	241,0	168,7	7,1	9,8
Motorină	713,0	499,1	20,4	5,2	649,0	454,3	19,2	3,6
Păcură	49,0	34,3	1,4	75,4	44,0	30,8	1,3	53,7
Benzină auto	359,0	251,3	10,3	10,3	289,0	202,3	8,6	8,2
Gaze naturale	1349,0	944,3	38,6	2,7	1284,0	898,8	38,1	1,8
Gaze lichefiate	125,0	87,5	3,6	29,6	140,0	98,0	4,2	16,9
Lemne de foc	94,0	65,8	2,7	39,3	113,0	79,1	3,4	20,9
Energie electrică	395,0	276,5	11,3	9,4	406,0	284,2	12,0	5,8
Altele	159,0	111,3	4,6	23,2	207,0	144,9	6,1	11,4
Total	3494,0	2445,8	100,0	1,06	3373,0	2361,1	100,0	0,70
Paie de grâu și de orz, mii tep	25,87				16,54			

procentul de aceste resurse care ar putea fi substituite prin folosirea biocombustibililor din paie de grâu și de orz. Astfel, în anul 2011 potențialul de biomasă derivată de la cultivarea grâului și orzului a constituit 1,06%, iar în 2012 doar - 0,7% din totalul de surse energetice fosile. Aici este necesar să se concretizeze că în calcule nu s-a luat în considerație energia consumată la procesarea biocombustibililor respectivi, care, de regulă, nu este regenerabilă.

CONCLUZII

În baza acestui studiu se poate afirma că biomasa provenită din paie de cerealiere spicoase a ocupat, indiscutabil, un anumit loc în mixul surselor energetice regenerabile. Totodată, astăzi, tot mai insistent se impune necesitatea concretizării clare a potențialului energetic disponibil, reieșind din argumentări complexe ale aspectelor tehnice, ecologice, sociale și economice. Aceste abordări constată faptul că paiele de grâu și orz reprezintă pentru obținerea biocombustibililor o sursă destul de modestă din punct de vedere al disponibilității, care niciodată nu va depăși 1- 2% din totalul de surse energetice folosite în Republica Moldova. În condițiile în care agricultura Republicii Moldova este orientată spre o dezvoltare durabilă, acest procent poate fi și mai mic. Având în vedere calitatea biocombustibililor obținuți din paie (puterea calorifică relativ joasă, conținutul de cenușă mare și temperatura destul de joasă de topire a cenușii, precum și prețurile la îngrășămintele minerale, influența lipsei masei vegetale asupra fertilității solului) factorii *pro și contra* cu privire la folosirea paielor în calitate de materie primă pentru fabricarea biocombustibililor solizi rămân o problemă actuală și controversată.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BOINCEAN, B., 2011. Lucrarea solului – tendințe și perspective. In: Akademos, 3 (22), pp. 61-67.
2. Estimarea potențialului energetic al biomasei din culturile agricole, la nivel de regiuni și raioane, pentru anii 2009-2010 (DRAFT): Studiu elaborat de IDIS „Viitorul” în cadrul proiectului Energie și Biomasă în Moldova finanțat de Uniunea Europeană, cofinanțat și implementat de PNUD Moldova [online]. [accesat 15 martie 2014]. Disponibil: <http://issuu.com/sofiacazacu/docs/potentialul_de_biomasă_idis>
3. GELETUHA, G.G., ŽELEZNA, T.A., ŽOVMIR, Ě.Ě. et.al., 2010. Ocinka čnergetičeskogo potencialu biomasi v Ukraini. Ciastina 1. In: Prom. Teplotehnika, t. 32, № 6, pp. 58-65.
4. GAVRLAND, B., POBEDINSKII, Ě.Ě., 2008. Biomassa dlâ Pnergetičeskogo ispol'zovaniâ. Praga: CzechAid. 154 p.
5. HĂBĂȘESCU, I., 2008. Biomasa - sursă eficientă de energie regenerabilă. In: Akademos, nr. 3 (10), pp. 75-78.
6. HĂBĂȘESCU, I., CEREMPEI, V., DELEU, V. et. al., 2009. Energie din biomasă: tehnologii și mijloace tehnice. Chișinău: Bons Offices. 368 p.
7. ION, Viorel, ION, Dana-Ioana, 2006. Energie din biomasă. In: Tehnica instalațiilor, nr.7 (38), pp. 14 – 30.
8. ION, Viorel, 2011. Fitotehnie [online]. [accesat 28 noiembrie 2013]. Disponibil: <<http://www.horticultura-bucuresti.ro/fisiere/file/ID/Manuale%20ID/Fitotehnie.pdf>>
9. KLIUS, S.B., ZABARNYJ, G.N. Ocenka i prognos potenciala tverdogo biotopliva Ukrainy. In: Kompresornoe i čnergetičeskoe mašinostroenie. nr. 2(24), 2011, pp. 8-13.
10. MARIAN, Gr., MUNTEAN, A., GUDÎMA, A., PAVLENCO, A., 2013. Considerații cu privire la estimarea potențialului de biomasă pentru scopuri energetice rezultată din reziduuri agrosilvice. In: Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 38, pp. 66-70.
11. MARIAN, Gr., KURASAWA, SOJI, MUNTEAN, A., GUDIMA, A., DRUCEOC, S., 2013. Estimarea capacității calorifice a biomasei lignocelulozice provenite din diferite zone ale Republicii Moldova în conceptul de producere de combustibili solizi. In: Știința Agricolă, nr. 1, pp. 97-104.
12. OLIFER, V.A., EFIMKIN, V.V., ŽEŽER, L.V., MALANENKO, V.. 1990. Primenenie solomy zernovyh kul'tur na udobrenie. Novosibirsk, 20 p.
13. RUSU, A. 2009. Valorificarea surplusului de paie. Chișinău: Pontos. 40 p.
14. Tehnologii obsepečivâušâ delku solomy v počvu. Instituted for jordbruks – och miljoteknik. [online]. [accesat 08 septembrie 2013]. Disponibil: <http://bellona.org/files/fil_Gunrus.pdf>

Data prezentării articolului: 15.04.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014

CZU: 621.311.1

ESTIMAREA IMPACTULUI FACTORILOR DE INFLUENȚĂ ASUPRA FIABILITĂȚII REȚELELOR ELECTRICE

*Victor POPESCU**Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Abstract. Currently, in electrical networks take place a large number of planned and unplanned disconnections, which interrupt the power supply and affect consumers causing economic damages. To ensure the quality of power supply it is needed to know the factors influencing the reliability of power networks that have noticeable impact on the variation of reliability indicators of the equipment installed in power supply networks. This paper is devoted to problems of computation and analysis of reliability of electrical networks and to estimate the impact of various factors influencing the process of power supply to consumers.

Key words: Electric Power Networks; Electrical equipment; Equipment reliability; Reliability indicators

Rezumat. În prezent, în rețelele electrice au loc un număr mare de deconectări planificate și neplanificate, care întrerup alimentarea cu energie și afectează consumatorii, provocându-le daune economice. Pentru a asigura calitatea alimentării cu energie este necesar să se cunoască factorii care influențează fiabilitatea rețelelor electrice, care au un impact sesizabil asupra variației indicatorilor de fiabilitate a echipamentelor instalate în rețelele de alimentare cu energie electrică. Această lucrare este dedicată problemelor de calcul și analiză a fiabilității rețelelor electrice și de estimare a impactului diferitor factori care influențează procesul de alimentare cu energie a consumatorilor.

Cuvinte cheie: Rețele electrice; Echipament electric; Fiabilitatea echipamentelor; Indicatori de fiabilitate

INTRODUCERE

La momentul actual, în rețelele electrice din Republica Moldova, se produce un număr mare de deconectări ce influențează calitatea alimentării cu energie electrică a tuturor consumatorilor, inclusiv a celor din sectorul agrar (Popescu, V. 2012). Determinarea factorilor de cauză a acestor întreruperi și estimarea nivelului de influență a lor asupra fiabilității echipamentelor instalate în rețelele electrice permit elaborarea măsurilor de asigurare a continuității și calității alimentării consumatorilor cu energie electrică (Secui, D. 2008).

Cauzele deconectărilor și impactul lor asupra fiabilității alimentării consumatorilor cu energie electrică nu sunt studiate în prezent la nivelul stipulat de documentele în vigoare privind indicatorii de fiabilitate a rețelelor electrice (Ardeleanu, M. 2007). Cunoașterea profundă a fenomenelor ce însoțesc procesul de alimentare cu energie electrică și estimarea impactului factorilor aleatori asupra fiabilității, permite o planificare justificată, din punct de vedere tehnic și economic, a măsurilor și activităților serviciilor de exploatare a rețelelor electrice, întru asigurarea indicatorilor normativi de fiabilitate (Popescu, V. 2013).

Această lucrare este consacrată aprecierii nivelului de influență a factorilor aleatorii asupra indicatorilor de calitate a alimentării cu energie electrică și are ca scop estimarea impactului acestor factori asupra fiabilității rețelelor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Obiectul cercetărilor efectuate l-au constituit caracteristicile refuzurilor din rețelele electrice ale sistemului electroenergetic republican, cauzate de factori aleatorii.

Investigațiile s-au realizat în următoarele etape:

- colectarea și procesarea datelor privind deconectările în rețelele electrice din Republica Moldova;
- clasificarea întreruperilor după caracterul apariției lor (aleatorii, planificate și de manevră) și în funcție de factorii de influență;
- elaborarea conceptului de analiză și sistematizare a refuzurilor în funcție de sezon și de amplasarea geografică a rețelelor electrice;
- elaborarea criteriului de estimare a impactului factorilor aleatorii asupra indicatorilor de fiabilitate prin introducerea coeficienților de pondere;

- determinarea valorilor principalilor indicatori care caracterizează calitatea de funcționare a sistemelor de distribuție și estimarea ponderii factorilor de influență asupra acestor indicatori;
- elaborarea criteriului de prognoză a refuzurilor aleatorii în sistemele de distribuție și a parametrilor ce caracterizează aceste refuzuri.

La soluționarea problemelor formulate pentru cercetare au fost utilizate: teoria grafelor și a matricelor; teoria probabilității; metodele de analiză statistică și procesare a datelor experimentale; teoria ecuațiilor liniare și neliniare; modelarea matematică; tehnica de calcul cu soft-urile Microsoft Excel, StatGraphics, EasyFit 5.5 Professional.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Estimarea impactului factorilor de influență asupra indicatorilor de fiabilitate a rețelelor electrice s-a realizat în baza introducerii noțiunii de coeficienți de pondere a factorilor de influență asupra nivelului de fiabilitate și au fost obținute expresiile matematice pentru determinarea acestor coeficienți. În continuare se prezintă expresiile finale obținute pentru estimarea coeficienților de pondere a factorilor de influență asupra fiabilității rețelelor electrice. Coeficienții de pondere, pentru fiecare factor aleator în parte, se calculează prin formule diferite. Astfel:

- coeficientul de pondere al factorului f_1 se determină prin:

$$k_{p1} = \frac{\sum_{k=1}^m NC_{1k} \cdot T_{1k}}{\sum_{k=1}^m NC_{1k} \cdot T_{1k} + \sum_{l=1}^p NC_{2l} \cdot T_{2l} + \sum_{r=1}^s NC_{3r} \cdot T_{3r} + \dots + \sum_{v=1}^t NC_{nv} \cdot T_{nv}} \cdot 100\%; \quad (1)$$

- coeficientul de pondere al factorului f_2 se determină prin formula:

$$k_{p2} = \frac{\sum_{l=1}^p NC_{2l} \cdot T_{2l}}{\sum_{k=1}^m NC_{1k} \cdot T_{1k} + \sum_{l=1}^p NC_{2l} \cdot T_{2l} + \sum_{r=1}^s NC_{3r} \cdot T_{3r} + \dots + \sum_{v=1}^t NC_{nv} \cdot T_{nv}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

- coeficientul de pondere al factorului f_3 se determină prin formula:

$$k_{p3} = \frac{\sum_{r=1}^s NC_{3r} \cdot T_{3r}}{\sum_{k=1}^m NC_{1k} \cdot T_{1k} + \sum_{l=1}^p NC_{2l} \cdot T_{2l} + \sum_{r=1}^s NC_{3r} \cdot T_{3r} + \dots + \sum_{v=1}^t NC_{nv} \cdot T_{nv}} \cdot 100\%; \quad (3)$$

- coeficientul de pondere al factorului f_n se determină prin formula:

$$k_{pn} = \frac{\sum_{v=1}^t NC_{nv} \cdot T_{nv}}{\sum_{k=1}^m NC_{1k} \cdot T_{1k} + \sum_{l=1}^p NC_{2l} \cdot T_{2l} + \sum_{r=1}^s NC_{3r} \cdot T_{3r} + \dots + \sum_{v=1}^t NC_{nv} \cdot T_{nv}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

În aceste expresii s-au notat:

NC_{1k} – numărul consumatorilor afectați de întreruperile k , cu durata T_{1k} , cauzate de factorul aleatoriu de influență f_1 ;

NC_{2l} – numărul consumatorilor afectați de întreruperile l , cu durata T_{2l} , cauzate de factorul aleatoriu de influență f_2 ;

NC_{3r} – numărul consumatorilor afectați de întreruperile r , cu durata T_{3r} , cauzate de factorul aleatoriu de influență f_3 ;

NC_{nv} – numărul consumatorilor afectați de întreruperile v , cu durata T_{nv} , cauzate de factorul aleatoriu de influență f_n .

S-a stabilit că pentru a prognoza influența factorilor aleatorii asupra fiabilității rețelelor electrice

este absolut necesar de a determina legile de distribuție pentru refuzurile cauzate de factorii respectivi și parametrii acestor distribuții. În acest sens au fost examinate distribuțiile experimentale și cele teoretice pentru următorii indici: frecvența de apariție a refuzurilor pentru fiecare sistem de rețele, în funcție de sezon, durata refuzurilor și numărul consumatorilor deconectați.

La prima etapă, s-au analizat caracteristicile factorilor de influență cercetați care au cauzat apariția întreruperilor aleatorii. În conformitate cu expresiile obținute pentru estimarea influenței acestor factori asupra fiabilității, s-au determinat coeficienții de pondere asupra indicatorilor de fiabilitate pentru cei 12 factori examinați ale căror valori medii anuale sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Valorile coeficienților de pondere ai factorilor de influență

Factorii		Valorile medii anuale ale coeficienților de pondere					
		2008	2009	2010	2011	2012	Total
Nr	Descrierea	$K_{p,med}$, %	$K_{p,med}$, %	$K_{p,med}$, %	$K_{p,med}$, %	$K_{p,med}$, %	$K_{p,med}$, %
1	Condiții climatice	39,7	26,7	37,6	41,0	25,5	34,1
2	Defecte ale echipamentelor	25,0	34,1	23,4	21,0	34,0	27,5
3	Factori neidentificați	20,1	22,0	20,7	18,5	23,2	20,9
4	Acte de vandalism	4,5	4,7	4,9	4,9	4,1	4,6
5	Defecte în rețelele de transport	3,1	4,3	4,6	4,7	3,7	4,0
6	Defecte ale PDC-urilor	1,7	1,4	2,7	2,9	2,1	2,1
7	Acțiunea animalelor și păsărilor	1,2	1,7	1,2	2,3	2,0	1,6
8	Acțiunea mecanismelor	1,5	1,7	2,1	1,7	1,8	1,7
9	Avarii cauzate de vegetație	1,5	1,6	1,1	1,5	1,8	1,5
10	Defecte cauzate de consumatori	1,1	0,9	0,5	0,5	0,8	0,7
11	Calitatea energiei electrice	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
12	Erori de exploatare	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,42

Analizând valorile medii anuale ale coeficienților de pondere asupra fiabilității pentru cei 12 factori, se poate constata că cei mai influenți dintre ei sunt condițiile climatice, defectele echipamentelor, precum și factorii neidentificați.

În figura 1 se prezintă grafic caracteristica factorilor de influență în funcție de ponderea lor asupra indicatorilor de fiabilitate.

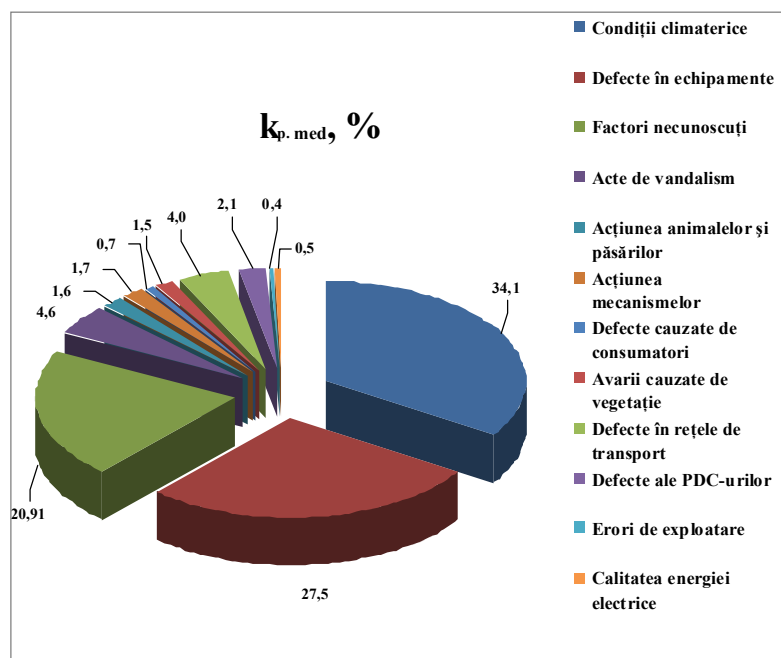


Figura 1. Caracteristica generală a factorilor de influență

Analiza rezultatelor obținute confirmă că cea mai mare pondere asupra indicatorilor de continuitate a alimentării cu energie electrică o au trei factori: condițiile climaterice – 34,1%, defecte ale echipamentelor – 27,5% și factorii neidentificați – 20,91%.

La etapa a doua, conform conceptului de prognoză elaborat, s-au determinat distribuțiile experimentale și cele teoretice, precum și valorile parametrilor ce caracterizează coeficienții de pondere (K_p) asupra indicatorilor de fiabilitate pentru cei 12 factori aleatorii de influență. Au fost determinați următorii parametri ai distribuțiilor: ponderea medie asupra indicatorilor de fiabilitate, dispersia, abaterea medie pătratică, coeficientul de variație, ponderea minimă și maximă, diapazonul, valorile marginale ale intervalului de încredere, coeficienții de asimetrie și exces și tipul funcției teoretice. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Parametrii distribuțiilor ponderilor factorilor de influență asupra fiabilității

Factorii		Parametrii distribuției											Distribuția teoretică apropiată
N.	Denumirea	K_p med %	D	σ	Coef. de var.	K_p min, %	K_p max, %	Diapazon	K_L jos, %	K_L sus, %	Coef. de asim.	Coef. de exces	
1	Acte de vandalism	4,60	0,39	0,63	0,14	3,7	5,9	2,2	4,34	4,86	0,87	-0,5	Normală
2	Acțiunea animalelor și păsărilor	1,66	0,41	0,64	0,39	0,3	2,6	2,3	1,40	1,92	-1,7	0,02	Normală
3	Acțiunea mecanismelor	1,76	0,40	0,63	0,36	0,2	3,2	3	1,50	2,02	0,12	0,90	Normală
4	Avarii cauzate de vegetație	1,52	0,31	0,56	0,36	0,7	2,7	2	1,29	1,75	0,27	-0,8	Normală
5	Calitatea energiei electrice	0,50	0,08	0,29	0,57	0,1	1,5	1,4	0,38	0,62	1,80	1,42	Normală
6	Condiții climaterice	34,1	56,2	7,50	0,22	23,5	47,2	23,7	31,0	37,2	0,24	-1,4	Normală
7	Defecte cauzate de consumatori	0,76	0,30	0,54	0,72	0,1	2,7	2,6	0,54	0,98	1,99	1,90	Normală
8	Defecte în echipamente	27,5	37,4	6,12	0,22	18,8	39,5	20,7	24,9	30,0	0,65	-1,1	Normală
9	Defecte în rețelele de transport	4,08	1,65	1,28	0,31	1,7	7,1	5,4	3,55	4,61	0,75	0,58	Normală
10	Defecte ale PDC-urilor	2,18	0,41	0,64	0,29	1,2	3,4	2,2	1,92	2,44	0,11	-1,0	Normală
11	Erori de exploatare	0,42	0,03	0,19	0,45	0,1	0,8	0,7	0,34	0,49	0,26	-0,5	Normală
12	Factori neidentificați	20,9	7,53	2,74	0,13	17	26,7	9,7	19,7	22,0	0,63	-0,8	Normală

Parametrii stabiliți dau posibilitatea de a prognoza valorile coeficienților de pondere a factorilor de influență asupra fiabilității cu credibilitatea de 95 %.

În rezultatul examinării valorilor obținute, s-a constatat că cei 12 factori de influență au o distribuție a ponderilor asupra indicatorilor de fiabilitate apropiată de cea normală (Gaussiană) pentru rețelele cercetate. Caracteristica factorilor de influență, în funcție de ponderea lor asupra indicatorilor de fiabilitate, arată că valorile calculate au o repartiție uniformă și o variație anuală nesemnificativă.

Cercetările efectuate oferă posibilitatea de a constata că factorii examinați determină nivelul de fiabilitate în funcționarea echipamentelor instalate în rețelele electrice, iar rezultatele obținute privind prognozarea lor permit o planificare justificată din punct de vedere tehnic și economic a activităților de asigurare a continuității și calității alimentării cu energie electrică a consumatorilor, cu respectarea indicatorilor normativi de fiabilitate.

CONCLUZII

Deconectările care au loc în rețelele electrice depind de o multitudine de factori, care influențează siguranța și calitatea alimentării consumatorilor cu energie electrică. Cunoașterea nivelului de influență a acestor întreruperi asupra fiabilității echipamentelor instalate în rețelele electrice permite o planificare justificată din punct de vedere tehnic și economic a măsurilor de asigurare a indicatorilor de fiabilitate.

Criteriul elaborat pentru estimarea influenței diferitor factori asupra fiabilității a oferit posibilitatea de a determina valorile principalilor indicatori de fiabilitate și a coeficienților de pondere pentru toți factorii aleatorii și a permis de a constata că cea mai mare pondere asupra indicatorilor de fiabilitate o au 3 factori: condițiile climaterice – 34,1%, defecte în echipamente – 27,5%, factorii neidentificați – 20,9%.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ARDELEANU, M.E., 2007. Fault Localization in Cables and Accessories by Off-Line Methods. In: Annales of the University of Craiova, Vol. 13 Craiova
2. POPESCU, V., 2013. Aprecierea calității de funcționare a echipamentelor electrotehnice și a rețelelor de alimentare cu energie electrică. In: Știința Agricolă, nr. 1, pp. 104-108. ISSN 1857-0003
3. POPESCU, V., 2012. Evaluarea și prognoza indicatorilor fiabilității rețelelor electrice. In: Problemele energeticii regionale, nr. 3, pp. 12-18. ISSN 1857-0070.
4. POPESCU, V., 2007. Studiul proceselor tranzitorii însoțite de arcul voltaic și influența lor asupra fiabilității sistemelor de distribuție. In: Analele Universității din Oradea, România, Fascicula de Energetică, nr. 13, pp. 60-63. ISSN 2067-55342.
5. SECUI, D.C., 2008. The Sensitivity of the Electrical Substationns' Reliability Indices at the Variation of the Circuit-Breakers Sticking Probability. In: Annals of the Oradea University: Electrical Engineering, vol.14, pp. 23-28. ISSN 1224-1261.

Data prezentării articolului: *05.03.2014*

Data acceptării articolului: *05.05.2014*

УДК 631.362.3:633.4

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ

В.В. КАРПОВ*Государственное учреждение «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», Украина*

Abstract. When including fodder roots in the ration of farm animals problems arise with respect to the growing, harvesting, storage and preparing the roots for feeding. Fodder root cleaning from mud is obligatory and one of difficult operations before feeding animals and also when fodder roots are used as components for combined silo. From the ecological point of view the cleaning of fodder roots by dry (waterless) method is more advantageously, as the necessity falls off for cleaning the spent water and the possibility appears to return the removed soil residues back onto the fields. For substantiating the basic parameters of corrugated brush drum cleaner it is important to know the coefficients of friction-sliding of rest and motion of muddy and clean roots on the working surfaces. We worked out a methodology for determining the coefficients of friction-sliding of the roots with the use of a tribometer device.

Key words: Root cleaner; Tribometer device; Coefficients of friction-sliding

Реферат. При включении кормовых корнеплодов в рацион сельскохозяйственных животных возникают проблемы с возделыванием, уборкой, хранением и подготовкой их к скармливанию. Очистка кормовых корнеплодов от загрязнений является обязательной и одной из сложных операций перед скармливанием животным, а также при использовании кормовых корнеплодов в составе комбинированного силоса. С экологической точки зрения очистка кормовых корнеплодов сухим (безводным) способом является более выгодной, т.к. отпадает необходимость в доочистке отработанной воды и появляется возможность вернуть обратно на поля почвенные примеси. Для обоснования основных параметров гофрощеточного очистителя важно знать коэффициенты трения скольжения покоя и движения загрязненных и чистых корнеплодов по рабочим поверхностям. Нами разработана методика определения коэффициентов трения скольжения корнеплодов с использованием трибометрической установки.

Ключевые слова: Очиститель корнеплодов; Трибометрическая установка; Коэффициенты трения-скольжения

ВВЕДЕНИЕ

Большая загрязненность кормовых корнеплодов приводит к резкому снижению качества приготавливаемого корма, предназначенного для скармливания сельскохозяйственным животным, а в отдельных случаях – к токсичности его.

Самой трудной операцией при переработке корнеплодов является очистка их от загрязнений. Согласно зоотехническим требованиям остаточная загрязненность корнеплодов перед их скармливанием не должна превышать 3%. Практически загрязненность корнеплодов, после уборки комбайнами, всегда выше 8-9% и может достигать 20% и более (Карпов, В.В. 2013; Карпов, В.В. 2014; Карташов, Л.П. и др. 2005).

В настоящее время операция очистки осуществляется на моечных машинах типа ИКМ-5А, ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10 и др. Применение моечных машин связано с большим расходом воды, требует их размещения в отапливаемых помещениях, оборудованных водопроводом, канализацией и полами с твердым покрытием. Это чрезмерно затрудняет их эксплуатацию, особенно в районах с суровым климатом. Таким образом, совершенствование технологического процесса очистки корнеплодов необходимо вести по пути исключения применения воды во вновь создаваемом оборудовании или снижения расхода воды за счет увеличения механических воздействий на корнеплоды в моечных машинах.

С экологической точки зрения внедрение сухого (безводного) способа очистки является более выгодным, т.к. отпадает необходимость в очистке отработанной воды и появляется возможность вернуть обратно на поля отделенные остатки почвы (Ревенко, І.І., Брагінець, М.В., Ребенко, В.І. 2009; Карташов, Л.П. и др. 2005).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее время ведется научная работа (Карпов, В.В. 2013; Карпов, В.В. 2014) по обоснованию и созданию новых способов и устройств для безводной (сухой) очистки кормовых корнеплодов перед закладкой их на хранение или перед скармливанием сельскохозяйственным животным. Нами разрабатывается машина для сухой (безводной) очистки кормовых корнеплодов от загрязнений со щеточными рабочими элементами криволинейной (гофрированной) формы пыльчатого профиля – гофрощёточный очиститель корнеплодов (Рис.1).

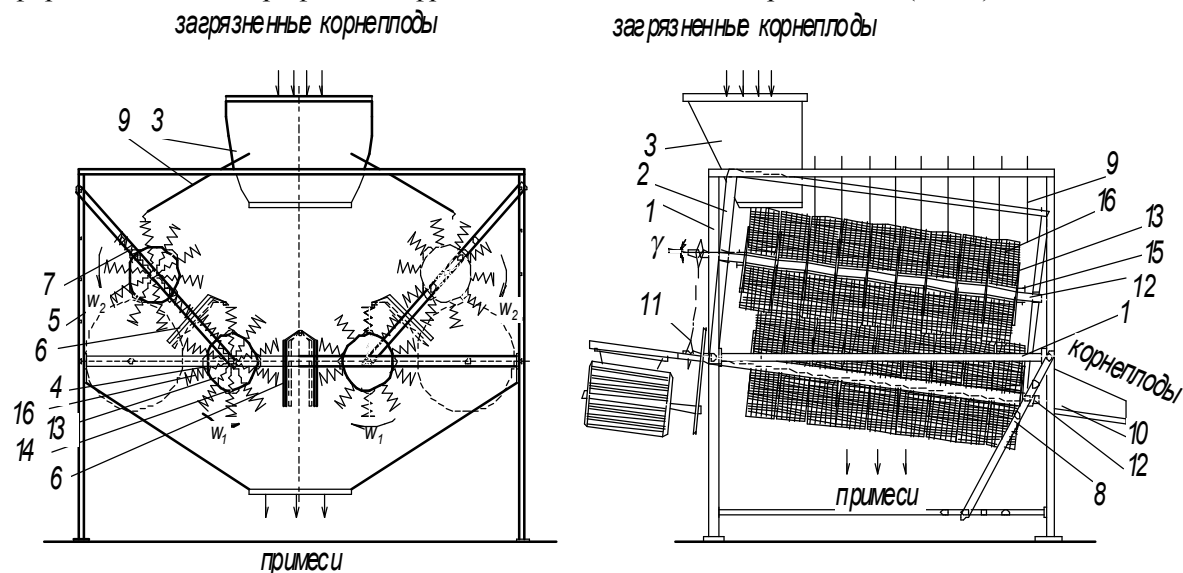


Рисунок 1. Конструкторско – технологическая схема гофрощёточного очистителя корнеплодов.

Примечания: 1 – неподвижная рама; 2 – подвижная рама; 3 – загрузочный бункер; 4,5 – гофрощёточные барабаны; 6 – регулировочные заслонки; 7,8 – механизмы подъема-опускания барабанов; 9 – отражатели; 10 – выгрузной лоток; 11 – механизм привода барабанов; 12 – валы барабанов; 13,14 – диски с эллиптическими утолщениями; 15,16 – подвесная система и наборы криволинейных гофрированных полосок

Процесс механической очистки корнеплодов рабочими органами очистителя осуществляется посредством контакта головок единичных корнеплодов с поверхностями наклонных подагивных вращающихся цилиндрических гофрированных щёток. При этом за счёт принудительного вращательного движения гофрощёток и организации циклического движения корнеплодов по их поверхностям, осуществляется счѐсывание связанных с корнеплодами примесей (налипшей почвы и растительных остатков).

Для обоснования основных режимных и конструктивных параметров очистителя важно знать коэффициенты трения скольжения покоя и движения загрязненных и чистых корнеплодов по рабочим поверхностям очистки. С этой целью нами была составлена и опробована методика определения коэффициента трения скольжения загрязненных корнеплодов на специальной трибометрической установке типа «наклонная плоскость» (Рис. 2, 3).

Трибометрическая установка (Рис. 2, 3) состоит из платформы 1 с длиной рабочей поверхности 1,5 м и шириной 0,2 м. Платформа соединена шарнирно с неподвижным основанием 2 и фиксируется зажимом 3. Угол наклона платформы можно изменять от 0 до 70°. Отсчет угла наклона платформы производится по шкале 4. На боковой поверхности платформы установлено два фоторелейных датчика 5 и 6, которые могут переставляться вдоль ее длины. Датчики управляют работой секундомера 7. Наклон платформы (Рис. 3), с шарнирно закрепленными наборами гофрированных полосок 8, осуществляли вручную с помощью зажима 3. Скорость перемещения корнеплодов 9 по наклонной плоскости поддерживалась постоянной и равной 0,4 м/с. Точность показаний электронного секундомера $\pm 0,01$ с. Установка питается от сети переменного тока напряжением 220 В. Подача напряжения на установку осуществляется включением тумблера, расположенного на задней стенке секундомера.

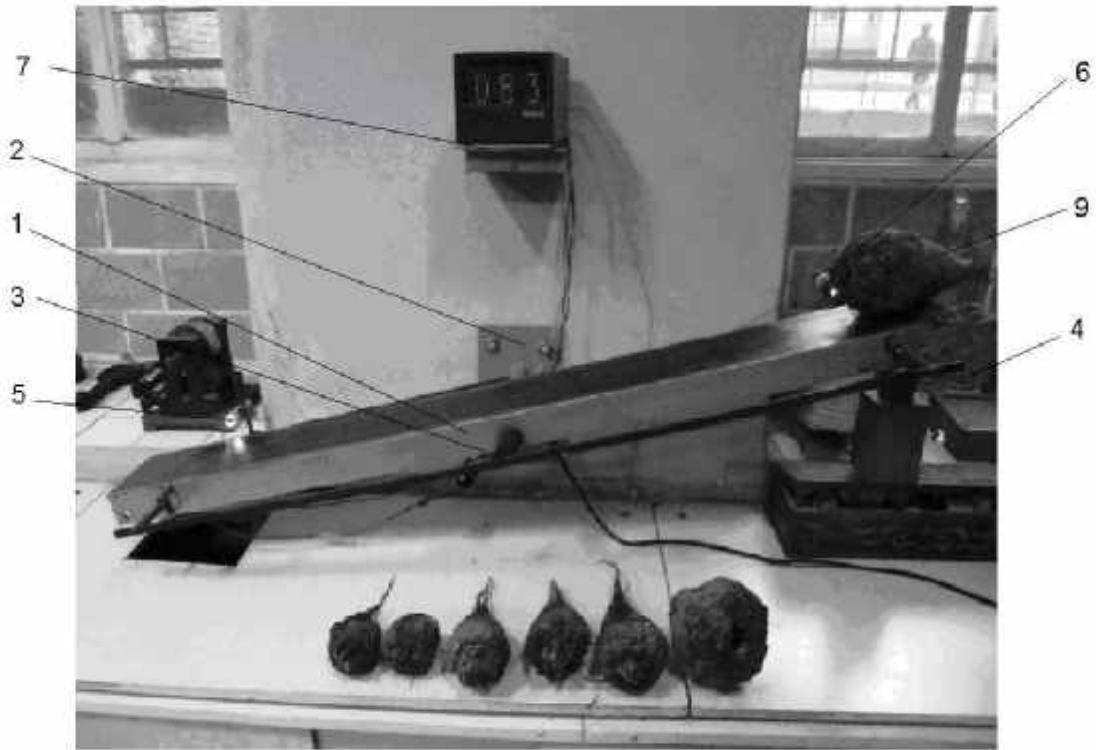


Рисунок 2. Общий вид трибометрической установки для определения коэффициентов трения скольжения по наклонной металлической поверхности

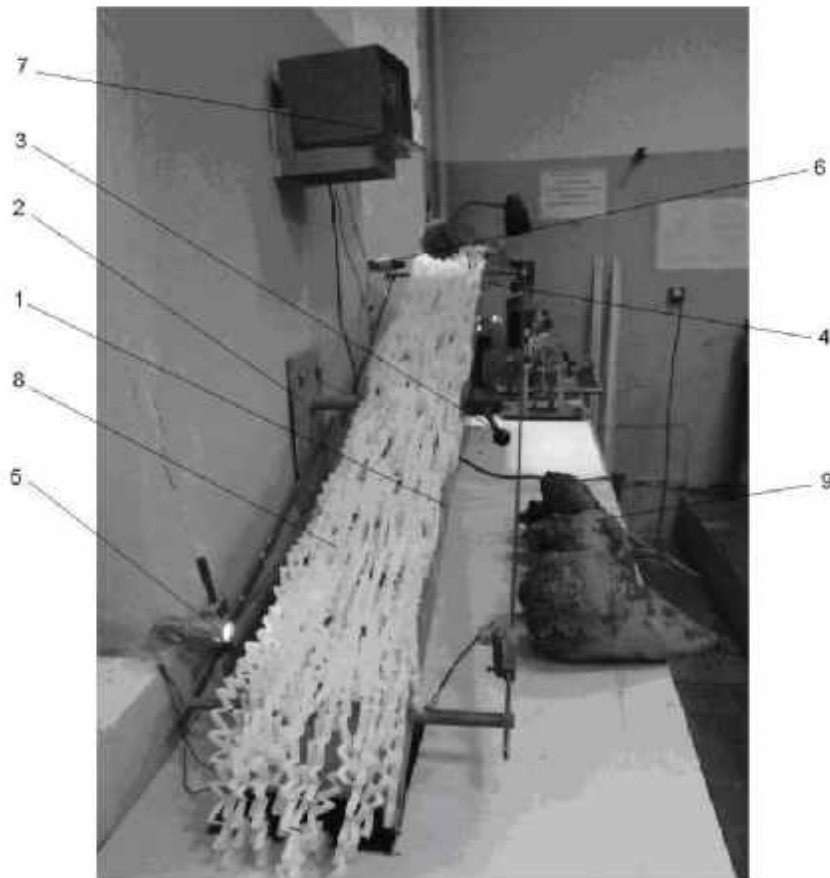


Рисунок 3. Общий вид трибометрической установки с наклонной поверхностью из гофрированных капроновых щеточных полосок

В соответствии с принятой методикой, для определения коэффициентов трения скольжения покоя, устанавливаем корнеплод на горизонтально установленную платформу в начале движения (фоторелейный датчик б), медленно производим подъем платформы до момента начала движения корнеплода и фиксируем угол подъема платформы. Далее опускаем платформу и переставляем корнеплод ниже первой установки на 1/5 общей длины движения и снова фиксируем угол начала движения. Постепенно переставляя корнеплод вниз по пути его движения, повторяем опыт еще три раза. Аналогично повторяем опыт со всеми типами материалов рабочей поверхности: металлической, резиновой и гофрированной криволинейными щеточными полосками (Рис. 3).

В экспериментах определяли коэффициенты трения скольжения движения корнеплодов кормовой и сахарной свеклы по необработанной стали, резине и гофрированным полоскам из капрона. Для определения коэффициентов трения скольжения движения платформа устанавливается под углом большим, чем угол трения покоя загрязненного корнеплода. Показания секундомера обнуляются. Корнеплод устанавливается вплотную к лучу верхнего датчика б и начинает движение. При движении корнеплода включается и выключается секундомер, показания которого фиксируем с точностью $\pm 0,01$ с. Для каждой пары трения определяем среднеарифметическое значение времени t_{cp} и среднеквадратическую ошибку измерений y_i по формуле:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum \cdot (t_i - t_{cp})^2}{n-1}} \quad (1)$$

где: n – число измерений.

По полученным результатам испытаний коэффициенты трения скольжения при движении определяем по формуле:

$$f = \operatorname{tg} \gamma - \frac{2S}{gt^2 \cos \gamma} \quad (2)$$

где: γ – угол наклона плоскости к горизонту, град;

S – отрезок пути по наклонной плоскости, пройденный корнеплодом, м;

t – время движения корнеплода, с.

Для каждого типа рабочей поверхности опыт повторяем пять раз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При проведении экспериментов корнеплоды кормовой свеклы имели мешкоподобную форму, которую можно аппроксимировать цилиндром с примыкающими к его основаниям двумя усеченными конусами, корнеплоды сахарной свеклы имели коническую форму, которую можно аппроксимировать конусом с примыкающей к его большему основанию полусферой. Загрязнения распределялись по поверхностям корнеплодов неравномерно, в основном сосредотачиваясь в неровностях, трещинах и в межкорешковом пространстве.

Результаты определения коэффициентов трения скольжения покоя загрязненных корнеплодов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Коэффициенты трения скольжения покоя корнеплодов по различным поверхностям

№ п/п	Вид поверхности трения	Корнеплоды	
		кормовая свекла	сахарная свекла
1	Необработанная сталь	0,58	0,65
2	Резина	0,77	0,86
3	Гофрополосная капроновая щетка	1,47	1,56

Для загрязненных корнеплодов кормовой и сахарной свеклы значение коэффициента трения скольжения по гофрированным капроновым полоскам колебалось от 1,2 до 1,7. Это объясняется тем, что в ходе взаимодействия с корнеплодами гофрированная щеточная поверхность испытывает большие упругие деформации. Очищаемые корнеплоды не только деформируют ее, но и образуют в ней разрывы, исчезающие одновременно с прекращением контакта между

корнями и щеткой. Силы упругости деформированных гофрополосок увеличивают силу трения, вызванную нормальным давлением от веса вышележащих корнеплодов, противодействуют их скольжению по поверхности очистки и создают большее суммарное сопротивление движению, чем при скольжении корнеплода по материалу гофрополосок. Кроме того, для корнеплодов кормовой и сахарной свеклы наблюдалось увеличение коэффициента трения скольжения по необработанной стали, соответственно, от 0,5 до 0,6 и от 0,6 до 0,7 при уменьшении массы корнеплода.

ВЫВОДЫ

1. На величину силы трения скольжения влияют геометрия корнеплодов, величина их исходной загрязненности, влажность налипшей почвы, степень их привяленности, состояние их поверхности (наличие неровностей, трещин, корешков).

2. Угол трения связан тангенциальной зависимостью с коэффициентом трения скольжения покоя корнеплодов о рабочие поверхности.

3. Силы упругости деформированного гофрощеточного ворса увеличивают полезную силу трения скольжения корнеплодов по поверхности очистки и создают большее суммарное сопротивление движению, чем при скольжении корнеплодов просто по материалу гофрополосок.

4. Значения коэффициентов трения скольжения корнеплодов при движении всегда меньше, чем в состоянии покоя – из-за воздействий рабочих органов и общей вибрации машины корнеплоды начинают движение по наклонным рабочим поверхностям при углах наклона, гораздо меньших угла трения скольжения покоя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КАРПОВ, В.В., 2013. Форма рабочих элементов гофродискового очистителя кормовых корнеплодов. В: Проблемы констрування, виробництва та експлуатації с.-г. техніки: матеріали ІХ-ї Міжнародної наук. практич. конф. Кіровоград: КНТУ, вип. 1, с. 151 - 153.

2. КАРПОВ, В.В., 2014. Построение номограммы для определения параметров гофродискового очистителя корнеклубнеплодов. В: Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. Барнаул: «АГАУ», № 1(111), с. 91-93.

3. КАРТАШОВ, Л.П. и др., 2005. Моделирование рабочего процесса шнеково-вальцевого очистителя корнеплодов отпочвенных примесей. В: Техника в сельском хозяйстве, № 1, с. 11-15.

4. КОЛЧИН, Н.Н., ФУРЛЕТОВ, В.М., АРСЕНЬЕВ, Д.А., 1983. Состояние и перспективы развития отделителей примесей для послеуборочной обработки картофеля и овощей. Москва: ЦНИИТЭИ тракторсельмаш. 64 с.

5. ПРИЙМАК, І.Д. та ін., 2009. Буряківництво: підручник. Київ: Колоб'іг. 464 с.

6. РЕВЕНКО, І.І., БРАГІНЕЦЬ, М.В., РЕБЕНКО, В.І., 2009. Машини та обладнання для тваринництва: Підручник. Київ: Кондор.

7. РЕВЕНКО І.І., БРАГІНЕЦЬ, М.В., ЗАБОЛОТЬКО, О.О. та ін., 2012. Машини та обладнання для тваринництва : посібник-практикум. Київ: Кондор. 731 с.

Data prezentării articolului: 05.03.2014

Data acceptării articolului: 21.05.2014

CZU 637.5'64.05

CREȘTEREA PRODUCȚIEI DE CARNE PRIN OPTIMIZAREA MASEI CORPORALE LA SACRIFICAREA SUINELOR

*Ilie ROTARU**Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Abstract. The paper presents the results of a comparative study regarding the morphological structure of carcasses and chemico-physical properties of the pork obtained from diverse swine genotypes (purebreds, mongrels and commercial hybrids) in relation to slaughter weight. The performed researches confirm that water quantity in meat decreases with increasing slaughter weight. Fat quantity increases regardless of the pig breed, but fat accumulation is different, depending on the animal genotype. On the other hand, the protein quantity changes slightly and the influence of breed and weight is not significant. Thus, it can be concluded that the weight of pigs does not influence the quantity of meat protein, especially when the body weight reaches 60-80 kg, instead, processing quality of meat is improved and it becomes more suitable for sausage making.

Key words: Swine; Genotypes; Slaughter weight; Carcass composition; Pork; Protein content; Water holding capacity

Rezumat. În lucrare sunt prezentate rezultatele unui studiu comparativ privind structura morfologică a carcaselor și însușirile fizico-chimice ale cărnii de porc obținută de la diverse genotipuri de suine (produși de rasă pură, metiși birasiali și hibridi comerciali) în funcție de masa corporală la sacrificare. Cercetările efectuate confirmă că cantitatea de apă din carne, odată cu mărirea masei corporale la sacrificare se micșorează, crește cantitatea de grăsime indiferent de apartenența de rasă, însă acumulările sunt diferite în funcție de genotipul animalelor. Pe de altă parte cantitatea de proteină nu suferă mari schimbări și influența rasei și greutateii animalelor este nesemnificativă. Astfel, se poate concluda că masa corporală a suinelor nu influențează cantitatea de proteină din carne, mai ales după atingerea greutateii corporale de 60-80 kg, în schimb calitățile tehnologice ale cărnii se îmbunătățesc și carnea devine mai compatibilă pentru prepararea mezelurilor.

Cuvinte cheie: Suine; Genotipuri; Greutate la sacrificare; Compoziția carcasei; Carne de porc; Conținut de proteine; Capacitate de reținere a apei

INTRODUCERE

Actualmente, există o tendință de creștere a masei porcinelor la sacrificare, mai ales în cazul industrializării acestora, pentru prepararea unor produse din carne cu calități deosebite.

Vârsta animalelor influențează greutatea la sacrificare, însă legătura nu este foarte strânsă, deoarece hrana poate fi restricționată în anumite perioade. În cazul animalelor adulte reformate din efectivul de bază restricționarea cantității de furaje se face în funcție de rasă și sex în scopul reducerii acumulărilor de grăsime la sfârșitul îngrășării. La porcine, odată cu vârsta crește și procentul de mioglobină și lipide intramusculare.

R. Keresit (2000) afirmă că factorii de influență care pot dirija calitățile tehnologice sunt rasa, vârsta și masa corporală la sacrificare, pe când alimentația și întreținerea au o influență mai redusă (5%). I. Dinu et al. (2002) și V. Cabanov (2011) nu au stabilit diferențe în compoziția chimică a cărnii la suinele sacrificate la 85-89 zile în comparație cu cele sacrificate la 204-206 zile.

Pe de altă parte, experimentele efectuate de mulți cercetători în diferite țări au confirmat existența unor relații negative între dezvoltarea musculară și calitatea cărnii, explicată prin efectul selecției privind reducerea grăsimii intramusculare, responsabilă de suculența, fragezimea și aroma cărnii. Aceasta a determinat includerea în lista criteriilor de apreciere a calității cărnii, alături de cele clasice, grăsimea intramusculară (în Danemarca) și pH-ul cărnii (în Franța).

Hibridii de suine se caracterizează printr-o intensitate sporită de creștere corporală, o mai mare durată de creștere a țesutului muscular și o creștere moderată a țesutului adipos. Astfel se contribuie la formarea unei producții sporite de carne prin creșterea masei corporale până la 120-130 kg (Candek-Potokar, M. et al. 1998; Rudi, A.I. et al. 2012).

MATERIAL ȘI METODĂ

În calitate de material de cercetare s-au folosit carcasele și carnea de porc obținute de la suinele din rasele Marele Alb, Landrace, metiși birasiali, Marele Alb x Landrace, Marele Alb x Estonă de bacon, Marele Alb x Hampshire, Tip de carne „Sudic” x Hampshire; hibridii comerciali Marele Alb x

Estonă de bacon x Tipul Moldovenesc de carne, Tipul de carne „Sudic” x Pietrain x Hampshire (formă maternă) x Tip de carne „Sudic” x Hampshire (formă paternă) .

Prođușii de rasă pură, metișii și hibrizii au fost obținuți, crescuți și îngrășați până la 120–150 kg în condiții analogice de alimentație și întreținere în unități de tip intensiv industrial.

Proporția de carne în carcasă și jambon s-a determinat prin disecția lor și cântărirea părților componente (carne, grăsime, oase), suprafața „ochiului” de mușchi s-a determinat prin folosirea metodei liniare, iar grosimea stratului de slănină – prin măsurare cu rigla în regiunea spinării. Pentru studierea însușirilor fizico-chimice au fost utilizate următoarele metode: pentru PH - metoda pH- metrului la 24 ore; pentru conținutul de grăsime – metoda Soxlet; pentru conținutul de proteină – metoda Kjeldhal; pentru nivelul de umiditate – uscarea probelor; cantitatea de cenușă s-a determinat prin arderea probelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Un element tehnologic important în sporirea producției de carne este creșterea și optimizarea masei corporale la sacrificarea suinelor. Aceasta contribuie la realizarea potențialului genetic și productiv al hibrizilor de suine atunci când se ține cont de interacțiunea și interdependența caracterelor.

În primul rând, este necesar să evidențiem vârsta, masa corporală și viteza de creștere, deoarece ele exercită o influență sporită asupra capacității productive și asupra calității carcaselor și a cărnii de suine.

Valoarea nutritivă a cărnii depinde în mare măsură de genotipul și starea de îngrășare a animalelor. Ținând cont de aceste postulate, actualmente, cercetările trebuie axate pe studiul structurii morfologice a carcaselor și calităților nutriționale ale cărnii, precum și pe consecințele modificării lor în funcție de genotipul și masa corporală la sacrificare.

Tabelul 1. Influența genotipului și masei corporale la sacrificare asupra proporției de carne în jambon, %

Genotipul animalelor	n	Greutatea corporală la sacrificare, kg		
		100	120	120-150
MA	18	Produși de rasă pură		
		59,78	53,83	51,14
L	18	60,00	59,80	58,79
MA x EB	18	Metiși birasiali		
		62,97	57,12	54,26
MA x L	4	64,50	56,11	54,10
TCS x H	12	Hibrizi comerciali		
		66,20	64,00	62,20
MA x EB x TMC	18	65,10	62,04	60,17
TCS x P x H	10	67,80	65,30	63,7
TCS x P x H (TCS x H)	6	66,70	-	65,0

Note: MA- Marele Alb, L- Landrace, TCS – Tip de carne „Sudic”; TMC – Tip Moldovenesc de Carne; P – Pietrain; H – Hampshire

Creșterea intensivă și de lungă durată a țesutului muscular asigură posibilitatea obținerii carcaselor cu un raport optim de carne și grăsime atunci când sacrificarea se face la o greutate mai mare de 100 kg. Suinele din rasele de carne Landrace, metiși și hibrizi comerciali, au produs jamboane în care proporția de carne a fost mai mare de 60%, pe când la rasa Marele Alb conținutul de carne în jambon la greutatea de 120 kg a depășit cifra de 50 %, iar la 100 kg procentul de carne a fost mai redus decât 60 %.

Proporția de carne în jamboanele carcaselor hibrizilor cu greutatea de peste 120 kg s-a încadrat în limitele de 60–65%. Tineretul suin obținut prin combinarea raselor și tipurilor specializate în producția de carne au format carcace, ale căror jamboane au conținut o cantitate mai mare de țesut muscular, fiind mai globuloase, cu o musculatură distinsă până la jaret.

Calitatea carcaselor este influențată de nivelul de dezvoltare a mușchiului lungul dorsal, care depinde în totalitate de grosimea lui și lungimea carcaselor.

Tabelul 2. Evoluarea suprafeței ochiului mușchiului lungul dorsal la tineretul suin în dinamica masei corporale, cm²

Genotipul animalelor	n	Masa corporală la sacrificare, kg		
		100	120	125-150
Prođuși de rasă pură				
MA	18	30,1 ± 0,79	32,3 ± 1,10	35,4 ± 0,40
L	18	32,5 ± 0,60	36,8 ± 0,58	40,5 ± 0,83
Metiși birasiali				
MA x EB	18	31,8 ± 0,50	34,7 ± 1,00	36,6 ± 0,52
MA x L	4	31,6 ± 1,40	35,4 ± 1,54	37,9 ± 0,85
Hibrizi comerciali				
TCS x H	12	34,8 ± 0,21	37,5 ± 0,34	43,0 ± 0,44
MA x EB x TCM	18	34,2 ± 0,95	39,3 ± 1,02	45,2 ± 1,10
TCS x P x H	10	37,0 ± 0,28	41,3 ± 0,37	46,5 ± 0,44
TCS x P x H x (TCS x H)	6	36,5 ± 0,23	-	42,6 ± 0,25

Greutatea mușchiului lungul dorsal corelează cu cantitatea de carne macră în carcasă, de aceea evoluarea lui în funcție de genotipul și masa corporală la sacrificarea tineretului suin are o importanță deosebită. Informații despre dezvoltarea lui ne poate furniza suprafața „ochiului de mușchi”, care se determină la ultima coastă a carcaselor folosind hârtia de calc pentru scoaterea conturului acestui mușchi. Analiza rezultatelor obținute permite constatarea faptului că la rasele de carne și hibrizii comerciali, mușchiul lungul dorsal este cu mult mai dezvoltat decât la tineretul suin de rasă Marele Alb. Indiferent de apartenența de rasă, suprafața „ochiului de mușchi” se mărește odată cu creșterea suinelor în greutate, dar aceasta se produce în funcție de genotipul animalelor.

Dacă la suinele de rasa Marele Alb, cu greutatea de 100 kg, suprafața „ochiului de mușchi” s-a egalat cu 30,1–32,3 cm², atunci la metișii birasiali aceasta a constituit 31,8–35,4 cm², la hibrizii birasiali 34–37,5 cm², iar la cei trirasiali și multirasiali – 34–35 cm² și, respectiv, 34–41,3 cm². Creșterea masei corporale până la 125–150 kg contribuie la mărirea în continuare a suprafeței „ochiului de mușchi” până la 35,4 cm² la rasa Marele Alb și 36–46 cm² la rasa Landrace, metiși și hibrizi. Se poate constata că în această perioadă, suprafața „ochiului de mușchi” s-a mărit cel mai mult la hibrizii comerciali de suine, datorită prelungirii creșterii intensive a mușchiului lungul dorsal după atingerea masei corporale de 100 kg.

De asemenea, în această perioadă de creștere (de la 100 kg până la 150 kg), suprafața „ochiului de mușchi” la rasa Marele Alb s-a mărit cu 5,3 cm², iar la hibrizii comerciali – cu 6–11 cm². Această particularitate a hibrizilor contribuie la obținerea unei cantități mai mari de carne macră de calitate superioară, precum și la creșterea masei musculare în carcasă.

Tabelul 3. Modificarea grosimii stratului de slănină la diferite genotipuri în funcție de greutatea suinelor la sfârșitul perioadei de îngrășare, mm

Genotipul animalelor	n	Masa corporală la sacrificare, kg		
		100	120	125-150
Prođuși de rasă pură				
MA	18	31,4 ± 0,71	36,5 ± 0,96	41,6 ± 0,62
L	18	26,0 ± 0,66	28,2 ± 0,39	31,6 ± 0,61
MA x EB	18	29,2 ± 0,62	33,1 ± 0,98	38,0 ± 0,70
MA x L	4	28,4 ± 0,45	31,3 ± 0,62	34,1 ± 4,58
MA x EB x TMC	18	27,1 ± 1,02	31,0 ± 0,40	34,1 ± 0,64
TCS x P x H	10	16,0 ± 0,20	20,4 ± 0,53	29,4 ± 0,41
TCS x P x H x (TCS x H)	6	17,0 ± 0,52	-	23,5 ± 0,43

Grosimea stratului de slănină variază în funcție de vârstă, masa corporală și genotipul animalelor. În perioada creșterii în greutate de la 100 kg la 150 kg grosimea stratului de slănină la rasa Marele Alb s-a mărit cu 10,2 mm, pe când la produșii din rasa Landrace – cu numai 5,6 mm, iar la hibrizii multirasiali – cu 4,5 mm, atunci când ei ating greutatea de 150 kg.

Hibridii obținuți prin utilizarea raselor Pietrain, Hampshire și Tipul de carne „Sudic” s-au caracterizat printr-un strat de slănină mai subțire, diferențele egalându-se cu 4,3–15,4 mm la masa corporală de 100 kg, 5,5–16,1 mm la 120 kg și 7,5–18,1 mm la 150 kg, comparativ cu rasa Marele Alb. Prin urmare, hibridii trirasiali și multirasiali produc carcace de calitate cu multă carne și puțină grăsime chiar și atunci când greutatea corporală la sacrificare se mărește până la 120 kg și mai mult, în funcție de capacitatea combinativă a raselor utilizate pentru producerea materialului biologic.

Creșterea greutateii corporale la suine, odată cu mărirea vârstei, conduce la schimbări structurale ale carcascelor, iar cunoașterea compoziției chimice a cărnii în legătură cu aceasta devine foarte importantă. În cele din urmă, rezultatele obținute pot fi folosite la luarea deciziilor privind utilizarea cărnii la prepararea produselor alimentare de calitate.

Tabelul 4. Calitatea carcascelor și a cărnii în funcție de rasă și masa corporală a suinelor

Categorია de greutate, kg	Conținutul de carne în carcasă, %	Compoziția chimică a cărnii, %			Capacitatea de reținere a apei %	pH-ul
		Apa	Proteină	Grăsime		
Marele Alb						
60	63,20	74,93	21,77	2,80	56,30	6,06
100	56,00	74,23	21,69	4,82	56,55	6,03
120	52,20	73,27	22,50	3,70	57,64	5,80
Landrace						
60	68,81	74,23	21,69	1,83	54,12	5,55
100	61,93	72,12	22,53	4,14	54,51	5,24
120	58,05	72,99	23,25	3,32	53,30	5,23

Modificările în structura morfologică a carcascelor, precum și în compoziția chimică a cărnii se formează în funcție de vârsta și greutatea corporală a animalelor. În același timp, se constată că diferențele între rase privind componența principalelor elemente de calitate a cărnii nu sunt semnificative, însă ele persistă în dinamica masei corporale. Pe de altă parte, în aceste condiții, micșorarea conținutului de carne în carcasă nu produce schimbări în cantitatea de proteină în carne, indicator care s-a păstrat în limitele de 21–23% la ambele rase (Tab. 5).

Pe măsura creșterii vârstei animalelor, procentul de grăsime în carne se mărește indiferent de rasă, însă o cantitate mai mare de grăsime se semnalează la tineretul suin de rasa Marele Alb. Creșterea masei corporale la suine contribuie la micșorarea cantității de apă în carne și, în rezultat, substanța uscată și randamentul produselor alimentare preparate se mărește.

Calitățile tehnologice ale cărnii sunt influențate de capacitatea de reținere a apei și aciditatea cărnii, valoarea cărora a fost mai mare la rasa Marele Alb și mai mică la Landrace.

Capacitatea de reținere a apei crește concomitent cu mărirea greutateii corporale – de la 56,3–54,12 % la 60 kg până la 55–57 % la 120 kg. Aciditatea cărnii la rasa Marele Alb se păstrează în limitele normelor, iar la Landrace scade, însă nu sub limita admisibilă privind carnea de calitate.

Conținutul elementelor nutriționale în slănină influențează calitatea salamurilor preparate (Tab. 5).

Tabelul 5. Conținutul elementelor nutriționale în slănină în funcție de rasă și masa corporală a suinelor

Categorია de greutate	% de grăsime în carcasă	Elementele nutriționale, %		
		Apă	Proteine	Grăsime
Marele Alb				
60	19,58	9,11	3,45	87,33
100	33,48	5,63	2,43	91,89
120	37,52	4,17	2,20	93,63
Landrace				
60	13,35	10,17	3,12	86,23
100	24,87	5,87	2,61	91,42
120	28,92	4,03	2,04	93,77

Cantitatea de apă și cea de proteină în slănină scad odată cu mărirea vârstei și greutateii corporale, pe când proporția de grăsime din carcasă și din slănină crește în limitele de 15–16 %. Cu toate acestea, s-au format diferențe destul de mari privind acumulările de slănină în carcasă în perioada de la 60 până la 120 kg. La suinele de rasă Marele Alb cantitatea de slănină depusă în strat s-a mărit cu 24,12 %, iar la rasa Landrace – cu 16,69%, diferența constituind 8,6%.

CONCLUZII

Utilizarea rațională a raselor de suine la producerea hibridilor contribuie la obținerea carcaselor cu un conținut optim de carne și grăsime, atunci când sacrificarea suinelor se efectuează după 100 kg. Aceasta se poate realiza în cazul creșterii intensive și de lungă durată a țesutului muscular și moderate a țesutului adipos, particularitate caracteristică pentru hibridii de tip intensiv.

Grosimea stratului de slănină variază în funcție de genotipul animalelor, vârsta și masa corporală la sacrificare, astfel cantitatea de grăsime depistată în strat crește cu intensități diferite și este influențată de calitatea raselor utilizate la producerea hibridilor.

În perioadele de creștere intensivă, indiferent de genotip, țesutul muscular la suine conține o cantitate mai mare de apă și mai mică de grăsime. Creșterea masei corporale contribuie la scăderea conținutului de apă din carne și mărirea conținutului de grăsime, pe când cantitatea de proteină nu se mărește semnificativ în funcție de genotipul animalelor. Acumulările de grăsime în carne sunt influențate de tipul morfoproductiv al raselor și hibridilor comerciali de suine.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. CANDEK-POTOKAR, M., ZLENDER, B., LEFAUCHEUR, L., BONNEAU, M., 1998. Effects of age and/or weight at slaughter on longissimus dorsi muscle: Biochemical traits and sensory quality in pigs. In: Meat Science, vol. 48, pp. 287-300.
2. DINU, I. et al., 2002. Suinicultură: Tratat de creștere a suinelor. București: Coral Sanivet. 945 p.
3. KERISIT, R., 2000. Quelle est l'influence des conditions d'élevage sur la qualité de la viande de porc. In: Techni-porc, vol. 2, no. 1. p. 285.
4. KABANOV, V., TITOV, I., 2011. Jorkšir, landras, dûrok ili gibridy. V: Životnovodstvo Rossii, nr. 9, s. 37.
5. RUD', A.I. et. al., 2012. Vliânie različnyh faktorov na mâsnuû produktivnost' svinej. V: Svinovodstvo, nr. 3, s. 12.

Data prezentării articolului: 12.02.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014

CZU: 619:616-097.3:636.32/.38

ACȚIUNEA REMEDIULUI *APIFITOSTIMULINĂ* ASUPRA STATUTULUI IMUN AL CAPRELOR GESTANTE

Veronica DONICA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: In the current livestock management conditions animals are influenced by a number of stress factors that affect the most complex system of the body – the immune system, which is often manifested by immune depressive states and the need arises for using preparations with immunostimulatory effect. The aim of our research was to study the effect of the immunostimulant remedy *Apiphytostimulin* on the immune status of pregnant goats. The animals were divided into 2 groups according to the analogy principle: 10 goats in the experimental group, which at the 105th day of gestation were given *Apiphytostimulin* twice with the interval of 14 days in a dose of 0.5-0.14 ml; and 10 goats in the control group which were given the physiologic solution NaCl at the same time and in the same doses. The obtained results demonstrate a positive effect of the remedy on the dynamics of circulating immune complex values (CIC) and on immunoglobulin concentration (IgA, IgG, IgM) in the blood of the pregnant goats due to the properties of the components included in this preparation (honey, pollen and propolis).

Keywords: Pregnant goats; Immunostimulants; Hive products; Immunoglobulins

Rezumat: În condițiile actuale de întreținere a animalelor acționează un șir de factori de stres, care afectează sistemul cel mai complicat al organismului – sistemul imun, ceea ce deseori se manifestă prin stări imunodepresive, impunându-se necesitatea utilizării preparatelor cu acțiune imunostimulatoare. Scopul lucrării a fost studierea acțiunii remediei imunostimulator *Apifitostimulină*, administrat caprelor gestante, asupra statutului imun al acestora. Animalele au fost divizate după principiul analogic în 2 loturi, dintre care 10 capre în lotul experimental, cărora la a 105-a zi de gestație le-a fost administrat de 2 ori, cu interval de 14 zile, *Apifitostimulină*, în doză de 0,5-0,14 ml, iar celor 10 capre din lotul martor, în același termen și în aceleași doze, li s-a administrat soluție fiziologică NaCl. Rezultatele obținute demonstrează o acțiune pozitivă a remediei asupra dinamicii indicelui CIC și asupra concentrației imunoglobulinelor IgA, IgG, IgM în sângele caprinelor gestante datorită proprietăților componentelor incluși în acest preparat (miere, polen, propolis).

Cuvinte cheie: Capre gestante; Imunostimulatori; Produse apicole; Imunoglobuline

INTRODUCERE

În sectorul zootehnic, odată cu implementarea tehnologiilor care limitează posibilitățile de evidență a particularităților individuale ale animalelor, de o importanță majoră este problema adaptării organismului la noile condiții. Acestea presupun o neconcordanță între natura biologică a organismului, posibilitățile sale fiziologice și mediul ambiant, altfel spus o situație de stres. Stresul este un cumul de reacții de răspuns ale organismului la acțiunile diversilor excitanți exteriori, iar manifestările sale clinice în organism reprezintă sindromul general de adaptare.

În condițiile actuale de întreținere și alimentare a caprinelor, asupra rezistenței și capacităților lor naturale acționează un șir de factori: alimentația insuficientă și neechilibrată, devierea indicilor de microclimat, lipsa sau deficiența mișcării, habitatul într-un spațiu redus ș. a. (Krasočko, P.A., Mašero, V.A. 2004). În situația de stres, în primul rând, este afectat sistemul cel mai complicat al organismului – sistemul imun, ceea ce deseori se manifestă prin stări imunodepresive. În procesul de tehnologizare a sectorului zootehnic apare necesitatea utilizării preparatelor cu acțiune imunostimulatoare.

Obiectivul prezentelor cercetări constă în studierea acțiunii preparatului *Apifitostimulină* asupra caprinelor gestante.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate la Catedra de Biotehnologii în Zootehnie a Universității Agrare de Stat din Moldova, iar cele experimentale practice au fost efectuate la ferma de capre din s. Gradiște, r-nul Cimișlia, Republica Moldova.

Animalele au fost divizate în 2 loturi după principiul analogic: în lotul experimental - 10 capre, la a 105-a zi de gestație, cărora le-a fost administrat preparatul *Apifitostimulină* de 2 ori, la un interval de 14 zile, în doză de 0,5-0,14 ml; iar în lotul martor – 10 capre, în același termen de gestație, cărora le-a fost administrată soluție fiziologică NaCl în aceleași doze. Imunoglobulinele au fost determinate prin metoda imunofermentativă IFA-BEST, în laboratorul clinic, secția imunologie a IMSP, Spitalul Clinic de Boli Infecțioase „Toma Ciorbă”.

Datele obținute au fost prelucrate prin metoda statisticii variabile, cu ajutorul programului Excel și prin aplicarea criteriului Student.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Administrarea *Apifitostimulinei* are o acțiune importantă asupra dinamicii concentrației de imunoglobuline circulante (CIC) în probele de sânge ale caprinelor din loturile experimental și martor. Astfel, în sângele caprinelor din lotul experimental, până la administrarea preparatului, la a 105-a zi de gestație, acest indice era de $47,6 \pm 8,01$, iar în probele de sânge recoltate de la caprele din lotul martor, acest indice era în medie de $51,9 \pm 14,03$ (ceea ce este cu 4,3 sau cu 9,03% ($td=0,26$, $P>0,05$) mai mult decât indicele obținut de la lotul experimental).

La examenul sângelui, la 119-a zi de gestație, s-a constatat că la animalele din lotul experimental, cărora după prima examinare li s-a administrat preparatul *Apifitostimulină*, indicele cercetat reprezenta $99,1 \pm 15,4$, majorându-se față de rezultatul primei măsurări de 2,1 ori ($td=2,96$, $P<0,01$). Acest indice s-a majorat, de asemenea, și față de lotul martor ($91,5 \pm 22,5$) cu 7,6 ($td=0,27$, $P>0,05$), diferența fiind neautentică.

Examinarea sângelui, după două administrări de *Apifitostimulină*, ne-a arătat că indicele CIC al caprinelor din lotul experimental reprezenta $133,4 \pm 5,53$, ceea ce este cu 34,4 ($td=2,09$, $P>0,05$) mai mult decât indicele analogic obținut în urma unei singure administrări de *Apifitostimulină* și de 2,8 ori ($td=8,81$, $P<0,01$) mai mult față de indicele analogic obținut până la administrarea preparatului.

Tabelul 1 prezintă dinamica indicelui de imunoglobulină A sub acțiunea administrării repetate a preparatului *Apifitostimulină*.

Tabelul 1. Dinamica concentrației de Ig A (g/dl) la capre (n=20)

Nr.	Zilele de investigație	Loturi						Autenticitatea comparativă	
		Martor		Experimental					
		1		2					
		Indicii statistici							
	M±m	Td	p	M±m	td	p	td	p	
1.	La a 105-a zi de gestație (până la administrare)	$0,19 \pm 0,03$	$td_{1-2} = 0,34$	$p > 0,05$	$0,23 \pm 0,03$	$td_{1-2} = 0,8$	$p > 0,05$	$td_{1-2} = 0,94$	$p_{1-2} > 0,05$
2.	La a 119-a zi de gestație (după prima administrare)	$0,21 \pm 0,05$	$td_{1-3} = 1,37$	$p > 0,05$	$0,27 \pm 0,04$	$td_{1-3} = 3,14$	$p < 0,01$	$td_{1-2} = 0,93$	$p_{1-2} > 0,05$
3.	În ziua fătării (după a doua administrare)	$0,4 \pm 0,15$	$td_{2-3} = 1,20$	$p > 0,05$	$1,19 \pm 0,29$	$td_{2-3} = 3,29$	$p < 0,01$	$td_{1-2} = 2,41$	$p_{1-2} < 0,05$

La prima cercetare, până la administrarea preparatului, în a 105-a zi de gestație, conținutul de imunoglobulină A alcătuia în lotul experimental $0,23 \pm 0,03$ (g/dl), iar la animalele din lotul martor – $0,19 \pm 0,03$ g/dl. Diferența dintre indici era de 0,04 (g/dl) ($td=0,34$, $P>0,05$), aceasta fiind neautentică.

La a doua cercetare, după prima administrare a preparatului *Apifitostimulină*, la a 119-a zi de gestație, indicele mediu al conținutului de IgA în lotul experimental alcătuia $0,27 \pm 0,04$ (g/dl), mai mult față de indicele analogic din prima cercetare cu 0,04 (g/dl) ($td=0,8$, $P>0,05$) și, de asemenea, cu 0,06 (g/dl) mai mult față de același indice, la lotul martor ($td=0,93$, $P>0,05$).

La a treia examinare a sângelui, după o dublă administrare a preparatului, IgA la animalele din lotul

experimental alcătuia $1,19 \pm 0,29$ (g/dl), adică de 4,4 ori mai mare ($td=3,14$, $P<0,01$) decât indicele rezultat la a doua cercetare și de 5,2 ori ($td=3,29$, $P<0,01$) față de indicele analogic de până la administrarea preparatului.

Rezultatele acțiunii preparatului *Apifitostimulină* asupra dinamicii imunoglobulinei G sunt redată în tabelul nr. 2. Conform datelor din tabel, observăm că până la administrarea preparatului la animalele, aflate în a 105-a zi de gestație, indicele imunoglobulinei G din sânge în lotul experimental constituia $0,12 \pm 0,03$ (g/dl), iar în lotul martor $0,11 \pm 0,03$ (g/dl) ($td=0,27$, $P>0,05$).

În urma examinării sângelui, la 119-a zi de gestație, indicele mediu al conținutului de IgG în lotul experimental alcătuia $0,19 \pm 0,07$ (g/dl), ceea ce e cu $0,07$ (g/dl) mai mult decât la prima examinare ($td=0,91$, $P>0,05$) și de 2,1 ori ($td=1,37$, $P>0,05$) mai mult decât indicele analogic de la caprinele din lotul martor ($0,09 \pm 0,02$ g/dl).

La a treia examinare a sângelui, după o dublă administrare a *Apifitostimulinei* caprelor din lotul experimental, indicele IgG alcătuia $0,69 \pm 0,22$ (g/dl), ceea ce e de 3,6 ori mai mult față de indicele analogic de la a doua examinare ($td=2,16$, $P<0,05$), depășind de 5,7 ori indicele de prima analiză, adică de până la administrarea preparatului ($td=2,56$, $P<0,05$). De asemenea, acest indice este mai mare decât indicele respectiv din grupa martor de 6,9 ori ($td=2,67$, $P<0,05$).

Tabelul 2. Dinamica concentrației de Ig G (g/dl) la capre ($n=20$)

Nr.	Zilele de investigație	Loturi						Autenti citatea comparativă	
		Martor			Experimentală				
		1			2				
		Indicii statistici						Td	P
M±m	td	p	M±m	td	p				
1.	La a 105-a zi de gestație (până la administrare)	$0,11 \pm 0,02$			$0,12 \pm 0,03$			$td_{1-2}=0,27$	$p_{1-2}>0,05$
			$td_{1-2}=0,7$	$p>0,05$			$td_{1-2}=0,91$	$p>0,05$	
2.	La a 119-a zi de gestație (după prima administrare)	$0,09 \pm 0,02$			$0,19 \pm 0,07$			$td_{1-2}=1,37$	$p_{1-2}>0,05$
			$td_{1-3}=0,44$	$p>0,05$			$td_{1-3}=2,56$	$p<0,05$	
			$td_{2-3}=0,44$	$p>0,05$			$td_{2-3}=2,16$	$p<0,05$	
3.	În ziua fătării (după a doua administrare)	$0,10 \pm 0,01$			$0,69 \pm 0,22$			$td_{1-2}=2,67$	$p_{1-2}<0,05$

Observațiile privind acțiunea preparatului *Apifitostimulină* asupra dinamicii imunoglobulinei M în sângele caprelor gestante au demonstrat că, până la administrarea preparatului, la a 105-a zi de gestație, indicele Ig M constituia la animalele din lotul experimental $0,04 \pm 0,005$ (g/dl), iar la cele din lotul martor $0,04 \pm 0,004$ (g/dl) ($td=0$, $P>0,05$).

La a doua cercetare, după prima administrare a preparatului, indicele mediu al conținutului de Ig M a crescut nesemnificativ atât la animale din lotul martor, până la $0,05 \pm 0,004$ (g/dl), cât și la caprele din lotul martor – până la $0,06 \pm 0,006$ (g/dl) ($td=0,38$, $P>0,05$).

După dubla administrare a *Apifitostimulinei*, la a treia examinare, indicele IgM din grupa experimentală a constituit $0,85 \pm 0,3$ (g/dl) ($td=2,66$, $P<0,05$). Acest indice a depășit cu $0,79$ (g/dl) indicele analogic din lotul martor ($td=2,63$, $P<0,05$).

Analiza rezultatelor obținute referitor la acțiunea preparatului *Apifitostimulină* asupra indicelui CIC la caprele gestante demonstrează o dinamică, deoarece după prima administrare nivelul concentrației imunoglobulinelor s-a mărit de 2,1 ori ($td=2,96$, $P<0,01$).

Rezultate mai satisfăcătoare au fost obținute după a doua administrare, când indicele CIC s-a mărit de 2,8 ori ($td=8,8$, $P<0,01$).

Studierea acțiunii preparatului asupra dinamicii IgA în sângele caprelor gestante a arătat că după prima administrare a *Apifitostimulinei* a avut loc o creștere nesemnificativă a acestui indice, diferența fiind neautentică ($td=0,8$, $P>0,05$).

Este necesar de menționat că, după a doua administrare a preparatului, nivelul concentrației de IgA s-a mărit în comparație cu nivelul inițial de 5,2 ori ($td=3,14$, $P<0,01$). Creșterea nivelului IgA indică o îmbunătățire a imunității locale, ceea ce stimulează factorii de protecție a mucoaselor de bacterii și

virusi. Sinteza și secreția IgA are loc în mucoasele tractului gastrointestinal, ale organelor respiratorii, în glanda mamară, glandele salivare și cele lacrimale. Semnificativ este și faptul că prin laptele caprelor din lotul experimental se transmite o cantitate mai mare de IgA la iezi, ceea ce duce la creșterea imunității locale a acestora.

Apifitostimulina a influențat pozitiv dinamica indicelui IgG în sângele caprelor gestante, constituind conținutul de bază al anticorpilor în cazul răspunsului imun la același antigen. Astfel, după prima administrare a preparatului, la caprele din lotul experimental s-a observat o creștere a concentrației IgG de 2,1 ori în comparație cu lotul martor, însă rezultatele nu sunt autentice ($td=1,37$, $P>0,05$).

După a doua administrare a preparatului, nivelul IgG s-a mărit de 5,7 ori ($td=2,56$, $P<0,05$) în comparație cu rezultatele cercetărilor de până la administrarea preparatului. Este necesar de menționat că până la administrarea *Apifitostimulinei*, nivelul IgG în sângele caprinelor din ambele loturi era la un nivel foarte scăzut, ceea ce poate fi explicat prin faptul că cercetările noastre au fost efectuate în perioada a 2-a de gestație, când IgG, unica de acest fel printre imunoglobuline, pătrunde prin bariera placentară spre făt, asigurând imunitatea umorală la iezi în primele zile de viață. O doză suplimentară de IgG se transmite ieșilor odată cu laptele matern, prin intermediul mucoasei intestinale (Kul'berg, A.Â. 1986).

Administrarea *Apifitostimulinei* caprinelor gestante a contribuit la sporirea IgG în sângele acestora, asigurând protecția antibacteriană și antitoxică a organismului, prin acțiunea lor în țesuturi și în sânge (Suraj, P.F., Fisinin, V.I. 2012).

Analizând influența preparatului *Apifitostimulină* asupra dinamicii indicelui IgM, s-a determinat că după prima administrare a preparatului a avut loc o creștere nesemnificativă a IgM ($td=0,38$, $P>0,05$). După a doua administrare, nivelul acestui indice a crescut de la 0,04 până la $0,85\pm 0,3$ ($td=2,63$, $P<0,05$).

Rezultatele pozitive obținute sunt determinate de componentele preparatului. Astfel, propolisul stimulează macrofagele, acestea fiind elemente importante ale reacțiilor imune. Chiar dacă sunt lipsite de capacitatea de recunoaștere imună (care este un privilegiu doar al limfocitelor), macrofagele acaparează, prelucrează materialul antigen și-l predau limfocitelor, sporind imunogenitatea antigenului. De asemenea, prin eliminarea mediatorilor (monochinelor), macrofagele influențează regulamentul limfocitele. La rândul lor, limfocitele pot schimba activitatea macrofagelor.

Macrofagele cu activitate bactericidă crescută se disting printr-un șir de parametri biochimici. Cele mai generale particularități ale acestora sunt creșterea dimensiunilor, mărirea vitezei de oxidare a glucozei, sinteza și secreția fermeților lizozomali.

Mierea, un alt component al preparatului, optimizează reacțiile fiziologice și biochimice, precum și procesele metabolice ale organelor sistemului digestiv, respirator, sanguin, endocrin, nervos, reproductiv și ale altor sisteme ale organismului (Mladenov, S. 1992; Pavalúk, P.P. et al. 2005).

Un rol important în reacțiile imune îl au compușii biologic activi de fenol din miere: antocianinele, leucoantocianinele, flavonolii, catechinele, care contribuie la activarea proceselor biologice (Sidel, S. 2013). Polenul, din componența preparatului, dispune de un efect imunostimulator, el stimulând eritroși leucopoieza.

Alegerea reușită a componentelor preparatului a asigurat un efect imunostimulator asupra organismului caprin, ceea ce a dus la activarea fagocitozei leucocitare și macrofagale.

În afară de aceasta, conform rezultatelor obținute, administrarea *Apifitostimulinei* contribuie la creșterea în sângele caprinelor a conținutului de imunoglobuline responsabile de rezistența la infecții a organismului caprinelor gestante.

CONCLUZII

1. Administrarea *Apifitostimulinei* caprelor gestante contribuie la creșterea autentică a indicelui CIC și a concentrației în sânge a IgA, IgG, IgM.
2. Efectul stimulator al *Apifitostimulinei* se explică prin proprietățile componentelor incluși în acest preparat (miere, polen, propolis).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. SIDEL, S., NAZMI, S., KAVSER, K., 2013. Effects of honey bee products on antioxidant parameters of young. In: Apimondia: XXXXIII International Apicultural Congress, Kiev, 29 sept.- 04 oct.

2. KRASOČKO, P.A., MAŠERO, V.A., 2004. Immunostimulátory i sovremennye sposoby korekcii immunogo otveta. V: Èpizootologjá, immunobiologjá, farmakologjá i sanitariá, nr. 1, s. 32-36.
3. KUL'BERG, A.Â., 1986. Reguláciá immunogo otveta. Moskva: Medicina. 224 ř.
4. MLADENOV, S., 1992. Med i medolečenie. Moskva: Vodolej. 176 s.
5. PAVALŪK, P.P., MANTOPTIN, A.I., KONDRATŪK, Š.G., 2005. Pčelinye produkty v podderžanie i ukreplenie zdorov'á čeloveka. Kišinev, 160 s. ISBN 9975-62-116-3.
6. SURAJ, P.F., FISININ, V.I., 2012. Sovremennye metody bor'by so stressami v pticevodstve: ot antioksidantov k sirtuinam i vitagenam. V: Sel'skozozájstvenná biologjá, nr. 4, s. 3-13.

Data prezentării articolului: 12.03.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014

УДК 636.5:598.261.7:636.087.7

РОСТ И СОХРАННОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ АПИВИТА

Е.П. ПАЗАНОВА*Винницкий национальный аграрный университет, Украина*

Abstract. Biologically active substances of dead bees have antibacterial and sorption properties as well as a positive effect on the metabolism. The aim of our researches was to study the efficiency of *Apivit* (dead bees water extract) used to feed quails. The investigations were performed on the quail meat breed Pharaoh. The birds from the experimental group were given *Apivit* with water at the rate of 200 ml per 1 kg of feedstuff. *Apivit* included in the diet of the quails contributed to the increase of the quails' body weight by 8.1%, average daily weight gain – by 0.38 g or 8.4%, and of the relative body weight gain by 1.03% ($P < 0.001$), as compared to their analogs from the control group. Survival rate of the quails from the experimental group was by 6.0% higher.

Key words: Quails; Bioadditives; Dead bees; Weight gain; Survival rate

Реферат. Биологически активные вещества подмора пчел обладают антибактериальными, сорбционными свойствами и положительно влияют на обмен веществ. Целью исследований было изучение эффективности использования в кормлении перепелов водной вытяжки подмора пчел *Апивит*. Исследования проводили на перепелах мясной породы фараон. Птице опытной группы выпаивали с водой *Апивит* из расчета 200 мл на 1 кг комбикорма. Скармливание перепелам в составе рациона *Апивита* способствовало увеличению живой массы на 8,1%, среднесуточного привеса живой массы перепелов – на 0,38 г, или на 8,4% и относительного прироста живой массы на 1,03% ($P < 0,001$), по сравнению с аналогами контрольной группы. Сохранность перепелов опытной группы была выше на 6,0%.

Ключевые слова: Перепела; Биодобавки; Подмор пчел; Привес; Сохранность

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Украине, а также странах ближнего зарубежья, использование нетрадиционного сырья для производства кормовых добавок природного происхождения и форм биологически активных добавок становится все более актуальным.

Определенный интерес как ученых так и практиков в этом направлении представляют отходы пчеловодства, в частности, подмор пчел. Пчелиный подмор – это тела погибших пчел, которые вместе с частями воска накапливаются на дне улья (Хисматуллина, Н.З. 2005).

Широкий спектр физиологического действия пчелиного подмора, который, несомненно, будет пополняться новыми научными и практическими данными, обусловлен ценными биологическими активными комплексами. Тело пчелы включает в себя практически все компоненты меда, пыльцы, маточного молочка, прополиса, воска и пчелиного яда. Первые сообщения о том, что тело рабочей пчелы состоит из биологически активных веществ поступило от Санкт-Петербургских апитерапевтов и пчеловодов в начале 80-х годов, которые уже на научном уровне провели испытания отваров и спиртовых экстрактов на основе высушенного и измельченного пчелиного подмора (Корж, В.Н. 2009).

Установлено (Немцов, С.В. и др. 2001), что в состав подмора пчел входит от 50 до 80% белка, 20-30% меланинов, 8-10% минеральных веществ. В этом сырье обнаружен целый ряд других веществ, в частности: гепарин, хитин, смесь слюнных и челюстных желез пчелы, витамины, флавоноиды и др. (Боднарчук, Л.И. и др. 2004; Макаручук, З.В. 2005). Доказано, что в подморе содержится пчелиный яд, в состав которого входят пептиды, ферменты и минеральные вещества (Боднарчук, Л.И. и др. 2004). Подавляющее количество биологически активных веществ подмора пчел обладает иммуностимулирующими свойствами и имеет определенное влияние на переваримость веществ. Это сырье относят к миело-протекторам (Крылов, В.Н. и др. 2004). Биологически активные вещества подмора пчел обладают радиопротекторными, антибактериальными, сорбционными и антиоксидантными свойствами (Немцов, С.В. и др. 2001) и положительно влияют на обмен веществ (Топурия, Г.М., Богачев, А.Г. 2006).

Многими учеными уже давно разрабатываются способы включения в рацион новых биологически активных комплексов в животноводстве и изучается эффективность их использования. Исходя из этого, целью исследований было изучение эффективности использования в кормлении перепелов водной вытяжки подмора пчел *Апивит*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на перепелах мясной породы фараон в условиях лаборатории учебно-исследовательской фермы Винницкого национального аграрного университета. Подопытную птицу отбирали по принципу групп-аналогов. Содержание и уход за подопытной птицей в течение опыта были одинаковыми. Кормление перепелов проводили полнорационным комбикормом. Птице опытной группы выпаивали с водой Апивит из расчета 200 мл на 1 кг комбикорма.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Одним из показателей физиологического состояния птицы и полноценности кормления является живая масса. Анализ живой массы свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния *Апивита* на рост и развитие перепелов (Табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы перепелов, г ($M \pm m$, $n = 100$)

Возраст, дней	Группа		± к контролю, г
	1-контрольная	2-опытная	
При постановке на опыт дослід	9,28±0,04	9,20±0,03	-0,08
1-7	15,72±0,08	15,67±0,03	-0,05
7-13	48,93±0,44	48,34±0,65	-0,59
14-20	74,24±0,61	72,17±0,82	-2,07
21-27	100,3±0,70	110,59±0,73 ^{***}	10,29
28-34	151,26±0,64	170,95±0,74 ^{***}	19,69
35-41	192,16±0,78	208,78±1,05 ^{***}	16,62
42-48	234,54±1,12	256,38±1,43 ^{***}	21,84
49-55	267,21±1,34	286,18±1,41 ^{***}	18,97
56-60	279,54±1,33	302,25±1,44 ^{***}	22,71

Анализ полученных результатов, отраженных в таблице 1, показал, что с вводом в состав рациона *Апивита* отмечено незначительное снижение живой массы у птицы опытной группы. Начиная с 21-х суток выращивания, у перепелов опытной группы была больше живая масса на 10,2% ($P < 0,001$), на 34-е, 41, 48 и 55 -е сутки увеличилась соответственно на 13% ($P < 0,001$), 8,6 ($P < 0,001$), 9,3 ($P < 0,001$), и 7,1% ($P < 0,001$) по сравнению с аналогичными показателями птицы контрольной группы.

В конце полного периода выращивания живая масса перепелов 2-й группы была выше контроля на 8,1%.

Анализируя показатели среднесуточного прироста живой массы перепелов (Табл. 2), необходимо отметить, что в первые две недели опыта он был во всех подопытных группах почти на одном уровне. Начиная с третьей недели наблюдалось его повышение.

Таблица 2. Приросты живой массы перепелов, г ($M \pm m$, $n = 100$)

Возраст, дней	Среднесуточный прирост		Относительный прирост	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1-6	1,29±0,02	1,29±0,01	51,56±0,49	52,01±0,14
7-13	4,74±0,03	4,67±0,04	102,72±0,45	102,09±0,46
14-20	3,61±0,18	4,83±0,07 ^{***}	41,05±1,63	51,84±0,76 ^{***}
21-27	3,73±0,15	4,06±0,08	29,94±1,40	29,49±0,56
28-34	7,38±0,10	8,62±0,07 ^{***}	40,92±0,48	42,88±0,31 ^{***}
35-41	5,74±0,10	5,39±0,12 [*]	23,37±0,42	19,88±0,46 ^{***}
42-48	6,02±0,16	6,81±0,05 ^{***}	19,77±0,52	20,51±0,16
49-55	4,70±0,13	4,26±0,06 ^{**}	13,12±0,37	10,98±0,17 ^{***}
56-60	2,06±0,10	2,68±0,17 ^{**}	4,51±0,22	5,46±0,34 [*]
За период опыта	4,50±0,01	4,88±0,01 ^{***}	187,15±0,05	188,18±0,04 ^{***}

В частности, с 14 по 20 сутки среднесуточные приросты у птицы опытной группы были выше 1,22 г, или на 33,8% ($P < 0,001$), 21-27 сутки на 0,33 г, или на 8,8%, 28 -34 - на 1,24 г, или 16,8% ($P < 0,001$), 42-48 - на 0,79, или 13,1% ($P < 0,001$), 56-60 – на 0,62 г, или 30,1% ($P < 0,01$). Вместе с тем необходимо отметить снижение среднесуточного прироста у перепелов 2-й группы в период 35-41 и 49-55 сутки соответственно на 0,35 г, или 6,1% ($P < 0,05$) и на 0,44 г, или 9,4% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем.

В среднем за весь период опыта среднесуточные приросты живой массы перепелов опытной группы превышали аналогичный показатель у птицы контрольной группы на 0,38 г, или на 8,4% ($P < 0,001$).

Скармливание перепелам в составе рациона *Апивита* способствовало увеличению относительного прироста живой массы. Так, на протяжении первой недели выращивания относительный прирост у птицы 2-й группы был несколько выше контроля. Высокий прирост живой массы получен на 7-13 сутки в обеих подопытных группах. На 14-20 сутки у перепелов 2-й группы этот показатель был выше на 10,79% ($P < 0,001$) по сравнению с их аналогами контрольной группы. На 28-34 сутки перепела 2-й группы показали увеличение относительного прироста живой массы на 1,96% ($P < 0,001$).

В возрасте 35-41 сутки выявлено снижение прироста перепелов опытной группы на 3,49% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. При выращивании перепелов от 42 - до 48 - суточного возраста относительный прирост во 2-й группе был выше на 0,74% по сравнению с аналогичным показателем у птицы 1-й группы, в следующий период (49-55 сутки) был меньше на 2,14% ($P < 0,001$). В течение последнего периода выращивания (56-60 сутки) перепела 2-й группы росли интенсивнее, они на 0,95% превосходили аналогичные показатели у птиц 1-й группы.

За весь период выращивания наибольшим относительным приростом характеризовались перепела опытной группы, где он был на 1,03% ($P < 0,001$) выше, чем у аналогов контрольной группы.

Использование в кормлении перепелов *Апивита* положительно влияло на их сохранность (Рис. 1).

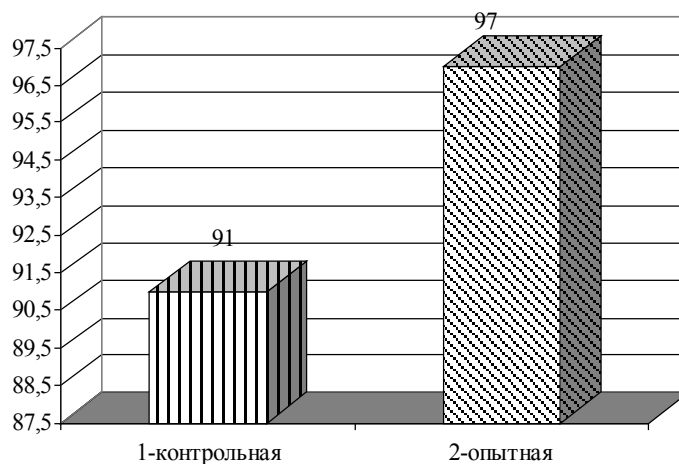


Рисунок 1. Сохранность перепелов при использовании в кормлении *Апивита*

Так, в опытной группе сохранность перепелов была выше на 6,0% по сравнению с аналогами контрольной группы.

ВЫВОДЫ

Использование водной вытяжки подмора пчел *Апивит* в кормлении перепелов повышает их сохранность на 6,0%, увеличивает живую массу и среднесуточный прирост соответственно на 8,1% и 8,4%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОДНАРЧУК, Л.И., КОЖУРА, И.М., МУСЯЛКОВСЬКАЯ, А.О., 2004. Нетрадиционные апитерапевтични продукты из улья. В: Пасека, №12, с. 22–24.
2. БОДНАРЧУК, Л.И., КОЖУРА, И.М., МУСЯЛКОВСЬКАЯ, А.О., 2004. Пчелиный яд: перспективы лечения различных болезней. В: Пасека, №7, с. 26–27.
3. КОРЖ, В.Н. 2009. Здоровье дарит нам пчела. Харьков: ООО «Эдэна». 124 с.
4. КРЫЛОВ, В.Н., КОРЯГИН, А.С., ЕРОФЕЕВА, Е.А., 2004. Зищитные свойства пчелиного яда. В: Пчеловодство, №6, с. 52–53.
5. МАКАРЧУК, З. В., 2005. Чем ценны мертвые пчелы. В: Пасека, №6, с.17.
6. НЕМЦОВ, С.В и др., 2001. Хитозан из подмора – новый продукт пчел. В: Пчеловодство, №5, с. 50-51.
7. ТОПУРИЯ, Г.М., БОГАЧЕВ, А.Г., 2006. Влияние разных доз хитозана на рост и развитие цыплят-бройлеров. В: Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы 4-й Межд. Конф. Боровск: Изд-во ВНИИФБиП. с. 161–162.
8. ХИСМАТУЛЛИНА, Н.З., 2005. Апитерапия. Пермь: Мобиле. 296 с.

Data prezentării articolului: 25.06.2013

Data acceptării articolului: 23.03.2014

УДК 636.085.13:625.52/58

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА КУР РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИТОКОМПОЗИЦИИ ВИТАСТИМУЛ

Ю.П. БИГУН

Винницкий национальный аграрный университет, Украина

Abstract. The use of plant mixtures in the form of phytocompositions for increasing the adaptive capacity of chicks at different stages of postnatal ontogenesis and for neutralizing the negative effects of post-vaccination phenomena is one of the new promising research avenues. A set of experiments were aimed to determine the dose and develop an application schedule for the phytocomposition *Vitastimul* in order to improve chicken viability and productivity on the background of post-vaccination stress. The experiments were conducted on 10-120 days old chicks and 150-300 days old laying hens, which were given with drinking water the preparation *Vitastimul* in the following doses: a) 0.1 ml/kg, b) 0.5 ml/kg and c) 1.0 ml/kg of the body weight. At the end of the investigation period a significant weight gain was recorded in both control and experimental groups, however this process quantitatively prevailed in chicks that received the phytocomposition in the dose of 0.5 ml/kg and 1.0 ml/kg. Hen survival rate during egg laying period was greater in the group with 0.5 ml/kg (97.9%). The greatest number of eggs during the testing period, with a difference of 5% compared to the control was also obtained in the group which was administered the phytocomposition *Vitastimul* in a dose of 0.5 ml/kg.

Key words: Chicks; Hens; Phytocomposition; Survival rate; Weight gain; Egg yield

Реферат. Использование растительных смесей в виде фитокомпозиций для повышения адаптационных возможностей организма цыплят на разных этапах постнатального онтогенеза, нивелирования негативных последствий поствакцинальных явлений является новым перспективным направлением исследований. Целью серии опытов было установить дозу и разработать схему применения фитокомпозиции *Витастимул* для повышения жизнеспособности и продуктивности птицы на фоне поствакцинального стресса. Эксперименты проводились на молодняке птицы 10–120-суточного возраста и на курах-несушках разного периода продуктивности возрастом 150–300 суток, которым выпаивали препарат *Витастимул* в дозах: а) 0,1 мл/кг, б) 0,5 мл/кг и в) 1,0 мл/кг массы тела препарата. В конце исследовательского периода наблюдался значительный рост массы как в контрольной, так и в опытных группах, но количественно этот процесс достоверно преобладал у цыплят, которые получали фитокомпозицию в количестве 0,5 мл/кг и 1,0 мл/кг. Сохранность поголовья кур в продуктивный яйценосный период является большей у птицы получившей 0,5 мл/кг, составляет 97,9% в конце опыта. Наибольшее количество яиц в течение опытного периода, с разницей в 5% по сравнению с контролем, получен также в группе кур, которым выпаивали фитокомпозицию *Витастимул* в дозе 0,5 мл/кг.

Ключевые слова: Цыплята; Куры-несушки; Фитокомпозиция; Сохранность; Привес; Яйценоскость

ВВЕДЕНИЕ

Современные методы ведения промышленного птицеводства предусматривают использование интенсивных технологий, которые приводят к увеличению влияния технологических стрессовых факторов, быстрого истощения организма кур и отражается на качестве яиц и мясной продукции (Edens, F.V. 2001; Ибагулин, И.И. 2004; Рагич, И.Б. и др. 2007; Ионов, И.А. и др. 2011). Важным условием в решении проблемы обеспечения жизнеспособности кур, особенно, в раннем возрасте, сохранности поголовья и улучшения продуктивности есть выяснение механизмов формирования постнатальной адаптации молодняку птицы, которая физиологически обуславливает наличие критических периодов роста и развития (Кичева, Т.Г. 2004; Колотницкий, В.А. 2009). Эти периоды, как утверждают исследователи, в жизни цыплят яичного направления продуктивности совпадают с 10-, 30-, 45-, 60, 90-, 120-, 180-, 360-сутками, что связано с вековой динамикой физиологических процессов, которые протекают в организме птицы в течение их роста и развития. Вместе с тем, адаптационно-компенсаторные реакции организма цыплят в условиях интенсификации отрасли физиологически обусловлены и критическими иммунологическими периодами, которые выделяют на 3-5, 14-28 и 40-50 сутки жизнь птицы, когда дестабилизируются метаболические процессы, снижается естественная резистентность и иммунобиологическая реактивность организма (Масляноко, Г.П. и др. 2001; Коцюмбас, И.Я. и др. 2005).

В условиях снижения адаптивных реакций, возникновения иммунодефицита, плановые

профилактические вакцинации становятся дополнительной антигенной нагрузкой на иммунную систему организма птицы.

Стратегия современных научных исследований в этом направлении направлена на повышение функциональной адаптации органов и систем организма молодняку птицы, усиления его защитных механизмов с целью предупреждения возникновения иммунодефицитных состояний в критические периоды на фоне вакцинации путем использования биологически активных веществ: препаратов на основе микроорганизмов, дрожжей, синтетических веществ, стимуляторов роста (Степченко, Л.М. и др. 2007; Семен, И.С. и др. 2007; Коломиец, И.А. 2011; Нищененко, М.П. 2012; Порошинска, О.А. 2013).

В последние годы все чаще обращаются к арсеналу веществ естественного растительного происхождения, в частности, фитобиотиков, которые являются экологически чистыми, а эффективность от их применения предопределена пролонгированным действием (Гунчак, А.В. 2009-2013). Поиск способов разработки эффективного дозирования препаратов на основе фитокомпозиции является актуальным и имеет научно-практическое значение. Использование растительных смесей в виде фитокомпозиций для повышения адаптационных возможностей организма цыплят на разных этапах постнатального онтогенеза, нивелирования негативных последствий поствакцинальных явлений является новым перспективным направлением исследований и нуждается в более детальном выяснении, что свойственно и обусловило проведение такого рода исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на кафедре микробиологии и технологии переработки Винницкого национального аграрного университета. Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях хозяйства ОАО птицефабрике «Писаривская» Винницкого района Винницкой области. Проведена одна серия опытов, каждая из которых включала два опыта: на клинически здоровом ремонтном молодняке и взрослой птице кросса «Ломан-браун».

Целью серии опытов было установить дозу и разработать схему применения препарата *Витастимул* для повышения жизнеспособности и продуктивности птицы на фоне поствакцинального стресса. Эксперименты проводились на молодняке птицы 10–120-суточного возраста и на курах-несушках разного периода продуктивности возрастом 150 – 300 суток.

Согласно схеме первого опыта данной серии было подобрано 320 цыплят 10-суточного возраста и второго опыта – 320 кур-несушек возрастом 150 суток, каких разделяли отдельно на 4 группы (контрольную – К и три опытные – Д1, Д2 и Д3) по 80 голов в каждой в первом и втором опытах. Цыплятам К группы и курам-несушкам К группы согласно технологии получения и кормления скормливали ОР (стандартный комбикорм).

Опытным группам цыплят, начиная с 10-суточного возраста, вместе с ОР дополнительно выпаивали фитокомпозицию *Витастимул* на протяжении семи суток с недельным интервалом к 45-суточному возрасту в дозах соответственно: Д1 – ОР+0,1 мл/кг; Д2 – ОР+0,5 мл/кг; Д3 – ОР+1,0 мл/кг массы тела препарата. Курам-несушкам выпаивали препарат по аналогичной схемой к 300-суточному возрасту. Дозу препарата *Витастимул* для молодняку птицы рассчитывали по показателям, которые характеризуют физиологическое состояние организма, интенсивностью приростов массы тела и сохранности в критические периоды онтогенеза, а у кур-несушек – по основным показателям физиологического состояния организма, уровню продуктивности и сохранности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Одним из вариантов по созданию эффективного иммунитета и повышению адаптационных возможностей организма птицы, учитывая современное состояние окружающей среды есть создание препаратов, которые ускоряют деградацию токсинов, препятствуют их депонированию или способствуют их элиминации из организма, владеют антитоксинным действием, повышают обменные процессы в организме. Большинству таких требований отвечает полисахарид инулин, и этим объясняется большое внимание, которое уделяется ведущими биохимическими и фармацевтическими центрами мира разработке биологически активных добавок на его основе. Результаты исследования продуктивного действия фитокомпозиции *Витастимул* для

повышения адаптационных возможностей организма цыплят на фоне вакцинации, их жизнеспособности, а также влияние препарата на уровень продуктивности кур-несушек приведены в таблицах 1- 3.

Таблица 1. Сохранность поголовья цыплят в критические вековые периоды постнатального онтогенеза при разном дозировании фитокомпозиции Витастимул

Возраст, суток	Группы			
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃
10	100 %	100 %	100 %	100 %
30	98,7 %	99,8 %	100 %	99,9 %
45	98,8 %	99,1 %	99,5 %	99,0 %
60	98,2 %	98,6 %	99,7 %	98,5 %
90	97,7 %	97,9 %	98,9 %	98,1 %
120	97,1 %	97,4 %	98,1 %	97,9 %

Как видно с таблицы 1, процент сохранности поголовья цыплят К группы в разные периоды постнатальной адаптации был на достаточно высоком уровне. До 90 и 120 суток жизни мы наблюдали тенденцию к снижению количества цыплят, что соответственно составляло 97,7 и 97,1 %. В цыплят Д₁ группы, которым выпаивали фитокомпозицию в дозе 0,1 мл/кг, сохранность поголовья приближалась к уровню цыплят К группы и к 120-суточному возрасту снижалась до 97,4 %. Количество цыплят, которым вводили дополнительно фитокомпозицию в дозе 0,5 мл/кг, к 120-суточному возрасту составляла 98,1 %. В этой группе (Д₂) цыплят уровень сохранности поголовья оставался стабильно высоким на протяжении опытного периода. В цыплят Д₃ группы, которым выпаивали фитокомпозицию в дозе 1,0 мл/кг, сохранность поголовья была высокой и на 120 день жизни составляла 97,9 %.

Позитивное влияние исследуемой фитокомпозиции на рост и развитие цыплят наглядно демонстрируют данные, приведенные в таблице 2, где представлена динамика изменений среднесуточных приростов молодняку птицы на фоне проведенной вакцинации в течение периода наблюдения.

Таблица 2. Динамика среднесуточных приростов массы тела молодняку птицы за использование разных доз фитокомпозиции Витастимул, г ($M \pm m$, $n=20$)

Возраст, дней	Группы			
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃
10	3,86±0,15	3,80±0,11	4,76±0,16	4,55±0,14**
20	5,71±0,22	5,81±0,12	7,25±0,26***	7,05±0,21***
30	7,60±0,30	7,90±0,25	9,52±0,28***	9,02±0,22**
40	8,48±0,31	8,98±0,24	10,47±0,30***	10,27±0,24***
50	9,68±0,33	9,70±0,32	11,79±0,31***	11,55±0,25**
60	10,77±0,30	10,88±0,27	12,55±0,33***	12,15±0,25***
70	10,31±0,29	10,44±0,19	11,87±0,32*	11,47±0,27*
80	10,60±0,28	10,78±0,22	12,09±0,34*	12,00±0,28*
90	10,63±0,24	10,75±0,31	11,94±0,30*	11,44±0,26*
120	10,72±0,18	11,05±0,28	11,98±0,31*	11,09±0,34

Как видно из таблицы 2, у цыплят К группы наблюдался значительный рост среднесуточных приростов с $3,86 \pm 0,15$ г на 10 сутки жизни до $9,68 \pm 0,33$ г на 50 сутки наблюдения. Затем интенсивность повышения приростов постепенно уменьшалась с $10,77 \pm 0,30$ г на 60 сутки жизни до $10,72 \pm 0,18$ г на 120 сутки опыта. Анализ полученных результатов показал что в начале опыта масса цыплят К и Д₁ группы была одинаковой. В группе где цыплята, дополнительно получали фитокомпозицию Витастимул в количестве 0,1 мл / кг наблюдалось постепенное увеличение среднесуточных приростов с $3,80 \pm 0,11$ на 10 сутки до $10,88 \pm 0,27$ г на 60 сутки. С 60 по 70 сутки темп суточных приростов несколько уменьшался ($10,44 \pm 0,19$ г), а

в период с 80 по 90 день жизни стабилизировался с незначительными колебаниями на уровне $10,78 \pm 0,22$ г - $10,75 \pm 0,31$ г. На 120 день жизни цыплят в Д1 группе прирост массы тела составил $11,05 \pm 0,28$ г. Необходимо отметить, что достоверной разницы между показателями среднесуточных приростов К и Д1 группы в течение периода опыта не отмечено.

По результатам опыта при применении фитокомпозиции *Витастимул* в количестве 0,5 и 1,0 мл / кг цыплят Д2 и Д3 группы этот процесс происходил значительно интенсивнее, что приводило к достоверному повышению среднесуточных приростов. В период с 10 по 60 день опыта у цыплят Д2 группы прирост массы тела вырос с $4,76 \pm 0,16$ г до $12,55 \pm 0,33$ г, а у цыплят Д3 группы - соответственно возрос с $4,55 \pm 0,14$ г до $12,15 \pm 0,25$ г, к 120-суточного возраста приросты массы тела цыплят в Д2 и Д3 группах находились на уровне цыплят 60 - суточного возраста.

В конце исследовательского периода наибольший прирост массы тела оказался у цыплят, которым выпаивали фитокомпозицию "Витастимул" в количестве 0,5 мл / кг, что составляло $11,98 \pm 0,31$ г и $11,98 \pm 0,31$ г.

Для подтверждения положительного влияния фитокомпозиции на сохранность поголовья птицы были проведены исследования на курах-несушках.

Из таблицы 3 следует, что количество кур-несушек до 300 - суточного возраста снижалось до 94,1%. В группе птицы, которым выпаивали фитокомпозицию *Витастимул* в количестве 0,1 мл / кг наблюдалось постепенное снижение количества кур, на 300 день жизни их составляло 95,2%.

Таблица 3. Сохранность поголовья птицы в период интенсивной яйценоскости при различной дозировке фитокомпозиции *Витастимул*

Возраст, дней	Группы			
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃
150	100 %	100 %	100 %	100 %
190	96,2 %	96,9 %	98,3 %	98,0 %
250	95,5 %	96,7 %	98,1 %	97,9 %
300	94,1 %	95,2 %	97,9 %	96,2 %

Анализ полученных данных (Табл. 3) позволяет проследить динамику сохранности поголовья птицы в Д2 и Д3 группах в течение продуктивного периода. К 300-суточному возрасту лучший результат исследуемого показателя обнаружен у кур Д2 группы, который составлял 97,9%.

Показатели продуктивности курей-несушек за влияния разных доз фитокомпозиции *Витастимул* приведены в таблице 4.

Таблица 4. Динамика уровня яйценоскости птицы при использовании разных доз фитокомпозиции *Витастимул*

Группы	Количество голов	Яйценоскость по месяцам опыта (шт.)					Среднее за опыт	%
		1 мес	2 мес	3 мес	4 мес	5 мес		
К	20	360±1,32	360±1,66	365±1,42	355±2,11	360±1,33	360±1,07	100,0
Д ₁	20	360±1,43	363±1,83	366±0,97	360±1,32*	363±1,41	363±1,33	101,0
Д ₂	20	362±1,78	370±1,54	374±1,17**	382±1,44**	406±1,55**	378±1,21**	105,0
Д ₃	20	361±2,03	369±1,56	372±1,33**	381±1,65**	405±2,11**	377±2,10**	104,9

Как видно из таблицы 4, в Д1 группе, где дополнительно выпаивали фитокомпозицию *Витастимул* в дозе 0,1 мл / кг, продуктивность птицы выросла на 1,0% по сравнению с К группой. Уровень продуктивности у кур Д2 группы, которым выпаивали фитокомпозицию *Витастимул* в дозе 0,5 мл / кг увеличился на 5,0%. Следует отметить, что дальнейшее увеличение дозы фитокомпозиции для кур-несушек до 1,0 мл / кг приводило к повышению яйценоскости на 4,9%.

Анализируя процессы адаптогенезу организма цыплят на фоне вакцинации при применении фитобиотиков, важно отметить, что сохранность поголовья выше в группах цыплят, которым дополнительно выпаивали фитокомпозицию *Витастимул*. Наблюдается значительный рост

массы тела как в контрольной, так и в опытных группах, но количественно этот процесс достоверно преобладал у цыплят Д2 и Д3 групп. Достоверных различий в приростах массы тела цыплят К и Д1 групп не выявлено, что может указывать на недостаточность использованной дозы препарата, а соответственно - на незначительную коррекцию обменных процессов в организме молодняка птицы.

ВЫВОДЫ

Обобщая полученные результаты исследований адаптационных реакций организма несушек, необходимо отметить, что сохранность поголовья кур в продуктивный яйценосный период является большей у птицы Д2 группы и составляет 97,9% в конце опыта. Наибольшее количество яиц в течение опытного периода, с разницей в 5% по сравнению с контролем, получен в группе кур, которым выпаивали фитокомпозицию *Vitастимул* в дозе 0,5 мл / кг. Уменьшение и увеличение дозы не приводит к получению лучших показателей, указывает на эффективность применения фитокомпозиции *Vitастимул* собственно в дозе 0,5 мл / кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ИБАГУЛИН, И.И., БОРИСЕНКО, Л.М., 2004. Минерол, как средство стабилизации липидного обмена у куриц-несушек. В: Научный вестник НАУ, Киев, вип. 74, с. 105-108.
2. ИОНОВ, И.А., 2011. Витамин Е как средство повышения качества птицеводческой продукции и антиоксидантного статуса организма. В: Вестник аграрной науки, № 4, с. 37-39.
3. КИЧЕЕВА, Т.Г., 2004. Влияние тканевого препарата ПДЭ на показатели резистентности цыплят-бройлеров в возрастном аспекте. В: Проблемы и перспективы развития с.-х. науки и АПК в современных условиях. Иваново, т. 2, с. 111-113.
4. КОЛОТНИЦКИЙ, В.А., 2009. Имунофизиологическое состояние организма птицы в разные вековые периоды и при применении иммуномодуляторов: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.13 - Физиология человека и животного. Львов. 20 с.
5. КОЦЮМБАС, И.Я., ЛЕСНАЯ, Н.Е., ПЯТНИЧКО, О.М., 2005. Влияние гепаренула на иммунологические и биохимические показатели организма птицы в реабилитационный период после экспериментального Т-2 токсикоза. В: Науч.-технич. бюл. ин-та биологии животных и Гос. науч.-исслед. контрольного ин.та ветеринарных препаратов и кормовых добавок, Львов, вип. 6, № 3, 4. с. 196-200.
6. МАСЛЯНКО, Р.П., ОЛЕКСЮК, И.И., ПАДОВСКИЙ, А.И., 2001. Методические рекомендации для оценки и контроля иммунного статуса животных: определение факторов неспецифической резистентности, клеточных и гуморальных механизмов иммунитета против инфекционных заболеваний. Львов. 81 с.
7. НИЦЕМЕНКО, М.П., САМОРАЙ, М.М., 2003. Активность б-амилазы крови и органов пищеварения курей-несушек при скармливании кормовой добавки микорм. В: Ветеринарная медицина: Межвед. темат. сб. Харьков, т. 82, с. 427-429.
8. РАТИЧ, И.Б. и др., 2007. Физиолого биохимические основы питания птицы. Львов. 233 с.
9. EDENS, F.V., 2001. The immune system in Poultry. In: Poultry Beyond, nr 5, pp. 89-105.

Data prezentării articolului: 16.09.2013

Data acceptării articolului: 12.05.2014

УДК 636.09:616.993.1:635

ВЛИЯНИЕ АМПРОЛИНСИЛА И БРОВИТАКОКЦИДА НА БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ ИНДЕЕК, ПОРАЖЕННЫХ ЭЙМЕРИОЗО-ГИСТОМОНОЗНОЙ ИНВАЗИЕЙ

И. И. ХАРИВ

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Abstract. Pharmacological correction of the immune state of turkeys affected by *Eimeria* and *Histomonas* is one of the topical issues of veterinary practice. Among the wide variety of phytopreparations with a high immunostimulatory effect, those from milk thistle should be remarked. Its fruits contain flavolignans, vitamins (A, E, K), macroelements (K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe), fatty acids (oleic, linolenic, palmitic, stearic) and this determines the high pharmacological effect of milk thistle fruit based preparations. In experiments conducted on 458 turkey poults, spontaneously infected by *Eimeria* and *Histomonas*, the therapeutic efficiency of the new antieimerial preparation *Amprolinsil* (containing milk thistle powder) was investigated in comparison with the preparation *Brovitacoccid*. From the results of the investigation of protein synthesis liver function, we concluded that the use of *Brovitacoccid*, thanks to its antiprotozoal action, eliminates the effect of toxins on the liver and intestinal mucosa. However, the recovery of protein synthesis function occurs 10 days after clinical healing. When using *Amprolinsil*, the recovery of liver function occurs on the 5th day after clinical healing that is extremely essential for growing turkeys in farms with different forms of ownership.

Key words: Turkey poults; Eimeriosis; Histomoniasis; Drugs; Milk Thistle; Liver; Protein synthesis function

Реферат. Изучение фармакологической коррекции иммунного состояния индюков, пораженных эймериями и гистомонадами, является одним из актуальных вопросов ветеринарной практики. Из широкого набора фитопрепаратов с высоким иммуностимулирующим действием необходимо выделить расторопшу пятнистую, плоды которой содержат флаволигнаны, витамины (А, Е, К), макроэлементы (К, Са, Mg, Cu, Zn, Fe), жирные кислоты (олеиновую, линоленовую, пальмитиновую, стеариновую), что обеспечивает препаратам, на базе плодов, высокое фармакологическое действие. В опытах, проведенных на 458 индюшатах, спонтанно пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией, исследовали терапевтическую эффективность нового противоймериозного препарата *Ампролинсил*, содержащего порошок плодов расторопши пятнистой, в сравнении с *Бровитакокцидом*. В результате проведенного исследования белоксинтезирующей функции печени у индеек, мы пришли к выводу, что при применении *Бровитакокцида*, благодаря его противопаразитарного действия, устраняется действие токсинов на печень и слизистую оболочку кишечника. Однако, восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает на 10-й день после клинического выздоровления, а при применении *Ампролинсила* восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает на 5-е сутки после клинического выздоровления, что имеет чрезвычайно важное значение при выращивании индеек в хозяйствах с разными формами собственности.

Ключевые слова: Индюшата; Эймериоз; Гистомоноз; Лекарственные препараты; Расторопша пятнистая; Печень; Белоксинтезирующая функция

ВВЕДЕНИЕ

В молодом возрасте на индюшат действуют разные стрессовые факторы: неполноценное кормление, неадекватные условия содержания, бактериальные инфекции, гельминтозные и протозойные инвазии, которые приводят к снижению естественной резистентности организма. Если учесть, что у сельскохозяйственной птицы до 3-х месячного возраста становление естественной иммунной системы организма еще не завершено, именно потому возникает острая необходимость повысить ее состояние с помощью соответствующих иммуностимуляторов и иммуномодуляторов (Богач, М.В., Тараненко, І Л. 2003; Тимофеев, Б.А. 2004).

Как указывают многочисленные сообщения в литературе и клинические наблюдения, изучение фармакологической коррекции иммунного состояния индюков, пораженных эймериями и гистомонадами, является одним из актуальных вопросов ветеринарной практики (Харів, І.І. 2010; Харів, І.І. 2011)

Из широкого набора фитопрепаратов с высоким иммуностимулирующим действием

необходимо выделить расторопшу пятнистую, плоды которой содержат флаволигнаны, объединенные общим названием «Силимарин» (Харив, И.И. 2012; Котельников, Г.А. 1991). Кроме того, плоды расторопши пятнистой содержат витамины (А, Е, К), макроэлементы (К, Са, Mg, Cu, Zn, Fe), жирные кислоты (олеиновую, линоленовую, пальмитиновую, стеариновую), что обеспечивает препаратам, на базе плодов, высокое фармакологическое действие (Дахно, И.С., Березовский, А.В., Галат, В.Ф. 2001).

Проанализировав данные отечественных и зарубежных исследователей мы разработали новый противэймериозный препарат *Ампролинсил*, который содержит ампролиума хлористоводородного - 12,5 г. и порошок плодов расторопши пятнистой - до 100 г.

При применении этого высокоэффективного противэймериозного препарата можно достичь высокой терапевтической эффективности при лечении ассоциативной эймериозо-гистомонозной инвазии индюшат и обеспечить высокое иммунное состояние организма в после лечебный период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проведены на 458 индюшатах спонтанно пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией. Индюшат разделили на две группы по 229 особей в каждой. Индюшат обеих групп содержали в брудере, который переделали перегородкой на две половины. Индюшат первой группы лечили *ампролинсилом* в дозе 2 г/кг корма (I₁). Индюшатам второй группы задавали *бровитакокцид* – 2 г/кг корма (I₂). Препараты задавали с влажным комбикормом 5 суток подряд. Контролем была третья группа клинически здоровых индюшат – аналогов с рядом расположенным брудером.

В каждой группе чернилами на головах отметили по 20 индюшат от которых, с подкрыльцевой вены, брали кровь для биохимических исследований. Кровь брали до лечения, на 3 и 5-ю сутки лечения, и на 5-е сутки после клинического выздоровления (т. е. 10-е сутки опыта). В крови определяли уровень общего белка, альбуминов, глобулинов и альбумино-глобулинового коэффициента (А/Г коэффициент).

Для установления интенсивности инвазии у индюков исследовали кал на наличие ооцист эймерий до лечения, а также на 5-е сутки лечения, и за 5 суток после лечения (10 е сутки опыта). В течение опыта индюшата всех трех исследовательских групп были в одинаковых условиях содержания и кормления.

Терапевтическую эффективность *ампролинсила* (I₁ - группа) и *бровитакокцида* (I₂ - группа) определяли по результатам копроовоскопических исследований на наличие ооцист эймерий и личинок гистомонад, клинического выздоровления индюшат, и за нормализацией у них биохимических показателей крови. Установлено, что индюки первой и второй опытных групп до лечения были на 100% поражены эймериями и гистомонадами со средней интенсивностью инвазии 9-13 ооцист эймерий, и 10-12 личинок гистомонад в поле зрения микроскопа. На 5-е сутки лечения, у индюков обеих исследовательских групп, которым задавали *ампролинсил* и *бровитакокцид*, экстенсивность инвазии составляла 2,36%, а интенсивность ооцист эймерий – 1-2 и гистомонад – 1-3 в поле зрения микроскопа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Установлено, что при применении больным индюкам для лечения *бровитакокцида* на 3-и 5-е сутки уровень общего белка в сыворотке крови постепенно повышался, однако даже на 10-е сутки опыта, то есть за 5 суток после клинического выздоровления, не достигал нормального уровня (Табл. 1).

Недостаточное восстановление уровня общего белка у индюшат, которых лечили *бровитакокцидом*, обусловлено низким уровнем альбумина в сыворотке крови при поражении эймериозо-гистомонозной инвазией. Их уровень был до лечения на 42,% ниже, чем у клинически здоровой птицы, на 3-е сутки - на 29,7% и на 5-е сутки - на 17,6% ниже, от нормального показателя. Даже 5 суток после клинического выздоровления, уровень альбуминов в сыворотке крови индеек был на 13,7% ниже контрольной группы. Кроме этого, как установлено в наших опытах, у индюшат, пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией, в сыворотке крови уровень

Таблица 1. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови индеек, пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией, которых лечили Ампролинсилом и Бровитакокцидом ($M \pm m$; $n = 20$)

Показатель	исследовательская группа	Сутки исследования			
		Первая	Третья	Пятая	Десятая
Белок общий, г/л	К	59,6±1,4	59,5±1,5	59,3±1,4	59,4±1,3
	И ₁	54,3±1,7*	56,3±1,3*	59,2±1,2	59,5±1,3
	И ₂	54,2±1,7*	55,6±1,4*	56,7±1,2*	56,8±1,4*
Альбумины, г/л	К	26,7±1,5	26,2±1,5	26,7±1,4	26,6±1,3
	И ₁	18,7±0,9***	21,4±1,3**	24,7±1,4*	26,6±1,0
	И ₂	18,8±0,8***	20,2±1,4***	22,7±1,3**	23,4±1,3*
Глобулины, г/л	К	32,3±1,2	32,3±1,4	32,3±1,3	32,3±1,3
	И ₁	35,7±1,3*	35,6±1,5*	34,5±1,2*	32,5±1,3
	И ₂	35,7±1,3*	35,5±1,5*	34,7±1,2*	34,6±0,8*
Коефициент, А/Г	К	0,80±0,03	0,81±0,03	0,81±0,03	0,81±0,03
	И ₁	0,51±0,08***	0,60±0,02**	0,72±0,03*	0,81±0,05
	И ₂	0,51±0,08***	0,56±0,04***	0,66±0,03**	0,67±0,04*

Примечание: степень достоверности: - $p < 0,05$; ** - $p < 0,025$; *** - $p < 0,001$

глобулинов был на 11% выше, чем у клинически здоровой птицы. Это обусловлено поступлением в кровь белков, в том числе глобулиновых фракций, вследствие катарального воспаления слизистой оболочки тонкого кишечника в котором паразитируют простейшие.

При лечении индюшат, на 3-и 5-е сутки, уровень глобулинов в сыворотке крови мало менялся. Вышеупомянутый препарат оставался повышенным на 7,4% даже на 5-е сутки после клинического выздоровления. Вследствие того, что у индюшат в сыворотке крови уровень альбуминов был низким, а уровень глобулинов - высоким, поэтому содержание общего белка в сыворотке крови изменялось незначительно. Именно поэтому, определение в сыворотке крови больной и вылеченной птицы, только содержания общего белка, без определения уровня альбуминов, не дает объективной оценки белоксинтезирующей функции печени.

Важным показателем функционального состояния печени является величина альбумино-глобулинового коэффициента (А/Г коэффициент). Чем он меньше оптимального, тем в большей степени уменьшена белоксинтезирующая функция печени. Как видно из данных таблицы 1 у индюшат, которых лечили бровитакокцидом, величина А/Г коэффициента постепенно нормализовалась. Однако, и на 10-е сутки опыта, то есть на 5-е сутки после клинического выздоровления, этот коэффициент оставался на 21% меньше чем у контрольной группы. Это обусловлено тем, что на 10-е сутки уровень глобулинов был на 7,4% выше контрольного показателя, а уровень альбуминов был на 13,7% ниже контрольной группы индюков. Вследствие этого уровень общего белка в сыворотке крови был лишь на 4,5% ниже нормального показателя.

Результаты наших исследований указывают на то, что у индюшат, пораженных ассоциативной эймериозо-гистомонозной инвазией, при лечении бровитакокцидом на 5-е сутки после клинического выздоровления не полностью восстановилась белоксинтезирующая функция печени. На это указывает и низкий уровень альбуминов, и воспалительные процессы (на что указывает повышенный уровень глобулинов).

При изучении влияния Ампролинсила на белоксинтезирующую функцию печени индеек, пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией, установлено постепенная нормализация в сыворотке крови уровня общего белка и его фракций. На 3-е сутки лечения в сыворотке крови индеек уровень альбуминов с 18,7±0,9 г/л повысился до 21,4±1,3 г/л. Однако, это на 22,4% ниже нормального показателя. Поэтому уровень общего белка в сыворотке крови повысился, но был на 5,6% ниже контрольной величины.

Необходимо отметить, что уровень глобулинов в сыворотке крови индеек, которых лечили, существенно не изменился, по сравнению с периодом до лечения. На 5-е сутки, т.е. на период клинического выздоровления, у индеек, которых лечили, уровень общего белка был таким же как у клинически здоровой птицы. Однако, уровень альбуминов был на 8,1% ниже, а уровень глобулинов на 6,8% выше контрольного показателя. Именно поэтому, величина А/Г коэффициента

составляла $0,72 \pm 0,03$ против $0,81 \pm 0,03$ ($P < 0,05$) у клинически здоровых индюшат. На 10-е сутки, то есть на 5-е сутки после клинического выздоровления, уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови нормализовался.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования белоксинтезирующей функции печени у индеек, пораженных эймериозо-гистомонозной инвазией, леченных *бровитакокцидом* и *ампролинсилом*, мы пришли к выводу, что при применении для лечения *бровитакокцида*, благодаря его противопротозойного действия, устраняется действие токсинов на печень и слизистую оболочку кишечника. Однако, восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает на 10-й день после клинического выздоровления, а при применении *ампролинсила* восстановление белоксинтезирующей функции печени наступает на 5-е сутки после клинического выздоровления, что имеет чрезвычайно важное значение при выращивании индеек в хозяйствах с разными формами собственности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОГАЧ, М.В., ТАРАНЕНКО, І.Л. 2003. Паразитарні хвороби індиків фермерських і присадибних господарств півдня України. В: Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. Праць, Одеса, вип. 21, с. 311-317.
2. ТИМОФЕЕВ, Б. А., 2004. Эймериоз птиц. В: Ветеринарный консультант, № 5, с. 6-10.
3. ХАРІВ, І.І., 2010. Вплив розторопші плямистої на показники неспецифічної резистентності організму індиків. В: Науковий вісник Львівського нац. унів. ветеринарної медицини та біотехнологій, т. 13, № 3(45), ч. 1, с.292-296.
4. ХАРІВ, І.І., 2011. Стан імунної системи індиків, уражених асоціативною еймеріозо-гістомонозною інвазією. В: Науковий вісник Львівського нац. унів. ветеринарної медицини та біотехнологій, т. 13, № 4(50), ч. 1, с. 481-485.
5. ХАРІВ, І.І., 2012. Вплив бровітакокциду і плодів розторопші плямистої на активність ферментів у сироватці крові індиків, уражених асоціативною еймеріозо-гістомонозною інвазією. В: Вісник Житомирського нац. агроєкологічного унів., № 1,(32), т. 3, ч.1, с. 98-102.
6. КОТЕЛЬНИКОВ, Г.А., 1991. Гельминтологические исследования окружающей среды. Москва: Росагропромиздат. 144 с.
7. ДАХНО, І.С., БЕРЕЗОВСЬКИЙ, А.В., ГАЛАТ, В.Ф. та ін., 2001. Атлас гельмінтів тварин. Київ: Ветінформ. 118 с.
8. ХАРІВ, І.І., 2012. Білоксинтезувальна функція печінки в інтактних індиків на тлі дії бровітакокциду і плодів розторопші плямистої. В: Науково-техніч. Бюл. Ін-ту біології тварин і Державного наук.-дослідного контрольного ін-ту ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, вип. 13, № 3-4, с. 258-262

Data prezentării articolului: 14.06.2013

Data acceptării articolului: 23.03.2014

УДК: 636.09:612.1:636.2

ДИНАМИКА ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛЯТ ПОЛЕСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ

М.З. ПАСКА*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, Украина*

Abstract. The article presents the research results on the dynamics of ethological parameters of meat breed calves (*Polissya* breed) in different periods of early postnatal ontogenesis. The objectives of our research were the following: to determine the body weight and to study the ethological peculiarities of calves from their birth till they are six months old. Experimental animals were selected by the principle of analogues (10 calves per group), taking into account their body weight, age and sex: group 1 – bull calves, group 2 – heifers. The research revealed the age-related change of temporal characteristics of bull calves and heifers' behaviour. Such ethological parameters as rumination in standing and lying position, feed eating and motional activity increased with age, while the static state, lying, resting and sleeping have an opposite tendency in relation to age. These parameters were more pronounced in bull calves than in heifers.

Key words: Cattle; Calves; *Polissya* meat breed; Ethological parameters

Реферат. В статье представлены результаты изучения динамики этологических показателей телят полеской мясной породы в разные сроки раннего постнатального онтогенеза. В задачи исследований входило: определить живую массу, изучить этологические особенности телят от рождения до шестимесячного возраста. Животных для опыта отбирали по принципу аналогов с учетом массы тела, возраста и пола по 10 телят: группа 1 - бычки группа 2 - телки. В результате проведенных исследований установлена возрастная смена временных характеристик поведения бычков и телок. Такие этологические показатели как жвачка стоя, лежа, поедание кормов, двигательная активность с возрастом увеличивались, а статическое состояние, лежания, отдых, сон с возрастом имеют обратную тенденцию. У бычков они были более выражены, чем у телок.

Ключевые слова: Крупный рогатый скот; Телята; Полеская мясная порода; Этологические параметры

ВВЕДЕНИЕ

Этологические исследования телят включают в себя изучение их основных жизненных проявлений в течение производственного процесса в связи с генетическим предрасположением молодняка и с условиями среды. Каждое животное характеризуется собственной нервной и психической индивидуальностью, совершенно по-разному проявляющейся при взаимодействии с себе подобными особями и человеком.

Теленок рождается сформировавшимся (анатомически, морфологически и физиологически) индивидуумом. Важным фактором поведения молодняка является рефлекс запечатления, то есть запоминание новорожденным на длительное время зрительных образцов и звуковых сигналов; частое сосание матери усиливает рефлекс запечатления. У телят в первые часы жизни ярко выражается рефлекс новизны. Через 30-80 минут встают на ноги и вскоре начинают сосать вымя. После подсоса пищевой рефлекс у телят полностью реализуется. Насытившись, ведут себя спокойно, длительное время лежат. В течение первых 5-6 суток содержания в родильном отделении происходит становление всех жизненных функций организма, в том числе и биологических ритмов обмена веществ и энергии, движения и покоя животных.

Поведение телят занимает особое место в ряду этологических исследований. Изучалось и изучается влияние групповых и индивидуальных методов выращивания телят на их дальнейшее поведение, условий содержания, генотипа, производительности (Бойко, И.А. и др. 1983; Горбачева, И.Н. и др. 2001; Зубец, М.В. и др. 1996; Паска, М.З. 2013).

Именно поэтому заслуживает внимания изучение поведенческих реакций на окружающую среду, возрастные особенности адаптации у телят полеской мясной породы крупного рогатого скота от рождения до шестимесячного возраста в зависимости от пола.

Целью настоящей работы является изучение поведения телят полеской мясной породы в разные сроки раннего постнатального онтогенеза.

При этом в задачи исследований входило: определить живую массу, изучить этологические особенности телят от рождения до шестимесячного возраста.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в крестьянском (фермерском) хозяйстве «Агрофирма «Клен»» Жовкивского района Львовской области на молодняке мясного направления продуктивности различных возрастных групп. Животных для опыта отбирали по принципу аналогов с учетом массы тела, возраста и пола по 10 телят: 1 группа - бычки (Г_1_Б) 2 группа телки (Г_1_Т).

Таблица 1. Схема кормления телят от рождения до шестимесячного возраста

Возраст		Суточная дача кормов, кг			
месяц	декада	молоко	сено	сенаж	концентраты
1	1	5,5	-	--	-
	2	6,0	приручение	-	-
	3	6,0		-	0,1
2	1	6,0	0,2	-	0,2
	2	4,5	0,5	--	0,3
	3	4,0	0,7	-	0,4
3	1	4,0	0,8	-	0,5
	2	4,0	1,1	приручение	0,6
	3	3,0	1,5		0,7
4	1	2,0	1,5	0,3	1,6
	2	1,-	1,5	0,7	1,8
	3	-	2,0	1,0	1,8
5	1	-	2,0	1,5	1,8
	2	-	2,5	1,5	1,8
	3	-	2,5	1,5	1,8
6	1	-	2,5	1,5	1,9
	2	-	2,5	1,5	1,9
	3	-	3,0	2,0	2,0
всего		450	248	115	215,5

Динамика живой массы составила соответственно: новорожденные бычки $30,8 \pm 0,45$, телки $22,4 \pm 0,32$, в 1 месячном возрасте масса тела бычков составляла $60,7 \pm 0,37$ кг и телок – $52,3 \pm 0,23$ кг; в 3 месячном возрасте бычки весили $97,8 \pm 0,47$ кг, телки – $84,7 \pm 0,67$, у 6 месячном возрасте соответственно $173,3 \pm 1,22$ кг и $160,4 \pm 1,03$ кг. Телят удерживали до 6-месячного возраста на свободном подсосе, после отлучения – беспривязно по 12-13 животных в каждой клетке.

Для изучения поведения телят использовали хронометраж и визуальное наблюдение, которые проводились через каждые 15 минут, в течение двух смежных суток. За поведением телят вели наблюдение в течение первых суток после рождения, а затем каждый месяц до шестимесячного возраста. Поведение телят описывали с помощью азбуки элементов и актов поведения (Зубец, М.В. и др. 1996). В основу системы положена символика поведенческих признаков согласно распределению поведения животного на три уровня функциональной сложности: 1) элемент поведения, 2) поведенческий акт и 3) функциональное состояние системы поведения. Для обозначения актов, элементов поведения пользовались символами, которые используются в этологии. Рассматривая поведение животного, за единицу брался пятнадцатиминутный интервал наблюдения. Для наблюдения телят метили порядковыми номерами яркой краской. После наблюдения полученные данные по каждому теленку обрабатывали отдельно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

После рождения подопытные телята лежали на боку с вытянутыми конечностями. В среднем через 2,5 минуты телята двух групп поднимали голову. После рождения теленка подносили к корове для того, чтобы она смогла его облизать. При облизывании телята пытались подняться, но всегда падали. При первой попытке подняться телята меняли положение тела и лежали с поджатыми под себя конечностями. Как показали исследования, бычки в первый час жизни лежали $45,25 \pm 0,90$, телочки - $47,5 \pm 2,5$ минуты. Телята первые пять минут пытались встать. Однако твердо на ноги бычки встали в среднем через $337,5 \pm 8,1$, телочки - через $353,7 \pm 6,2$ минут. В первые сутки на движение телята первой группы тратили $35,3 \pm 1,9$ минуты, телята

второй - $31,9 \pm 1,6$. На лежание животных двух групп в первые сутки приходилось в среднем 88 % суточного времени (Рис. 1), что согласуется с данными других исследователей (Венедиктова, Т.Н., 1972; Гауптман, Я.И др. 1977). На основании результатов поведения телят в первый день жизни можно сделать вывод, что бычки сразу после рождения были более активны, чем телочки, что по нашему мнению связано с интенсивным развитием обменных процессов.

Поведение при потреблении корма является стереотипным для всех видов животных. Результаты этологических исследований показали, что с возрастом время, затраченное на прием корма к насыщению, увеличивалось в 4,17 в бычков и в 4,3 раза в телок (Рис. 2).

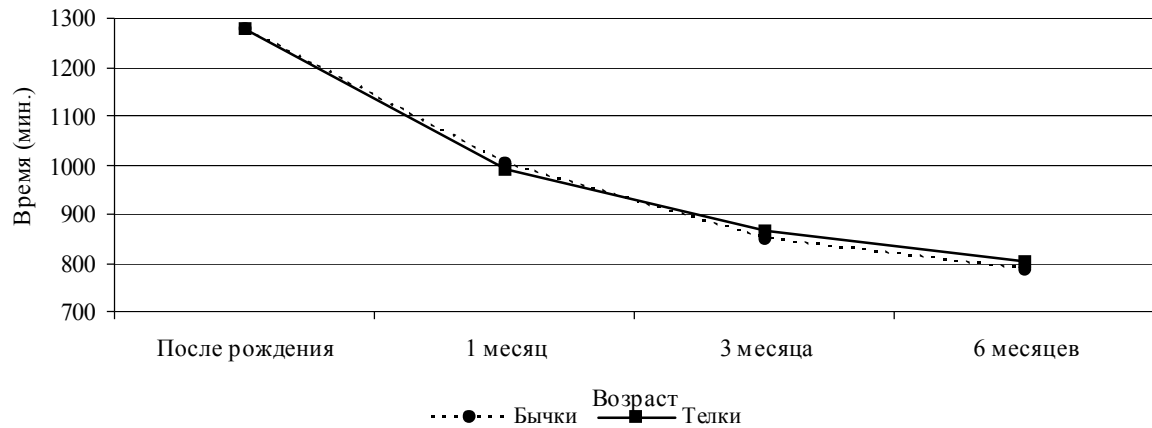


Рис. 1. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на лежание.

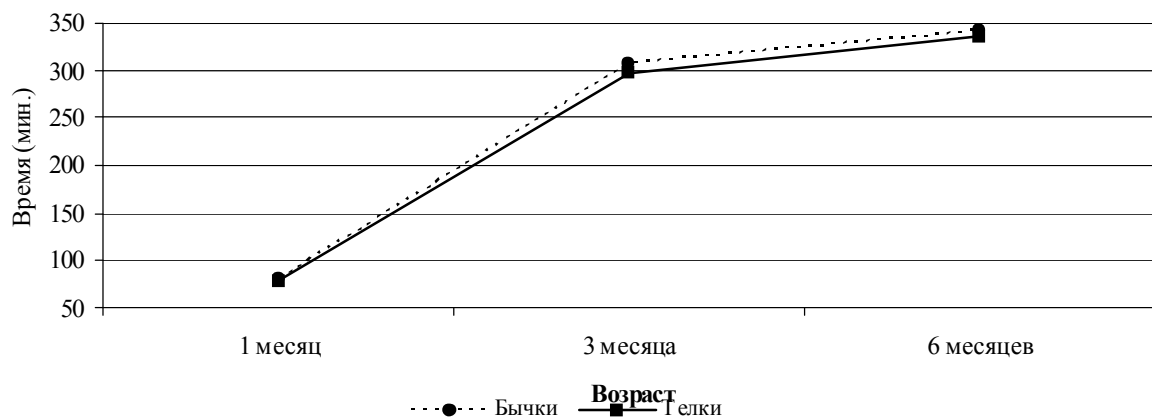


Рис. 2. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на поедание корма.

Непосредственно после потребления корма у животных наступал период покоя, затем начинался период жвачки. Было обнаружено, что с возрастом затраты времени на жвачку увеличивались, что по нашему мнению связано с потреблением большего количества корма и улучшением рефлекса жвачки (Рис. 3). Максимум времени на жвачку отводится всегда на период ночного покоя. Существенных различий во времени жвачки в лежачем состоянии у разных групп телят не отмечено.

В месячном возрасте на жвачку тратилось в среднем по группам 11,6 % суточного времени, в трехмесячном возрасте - 26,4 %. Жвачка происходила в основном в положении лежа. Жвачка лежа является важным жизненным проявлением телят и её роль с возрастом повышается (Рис. 4). Если в первый месяц жизни телята всех групп тратили на жвачку 151 - 172 минут, то в третьем месяце жизни соответственно 370 - 389, то есть примерно 26,6 % суточного времени, что подтверждается исследованиям других ученых (Гауптман, Я.И. и др. 1977).

Жевание стоя в период молочного кормления незначительное по времени и составляет в среднем по группам в месячном возрасте 8-12 минут. К трехмесячному возрасту период жвачки в стоячем положении незначительно увеличился во всех группах и длился 9-15 минут. С

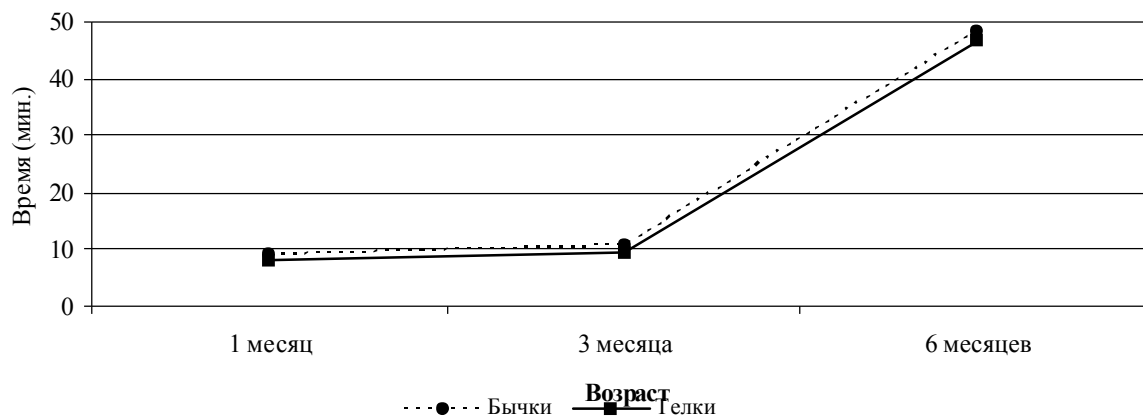


Рис. 3. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на жвачку стоя.

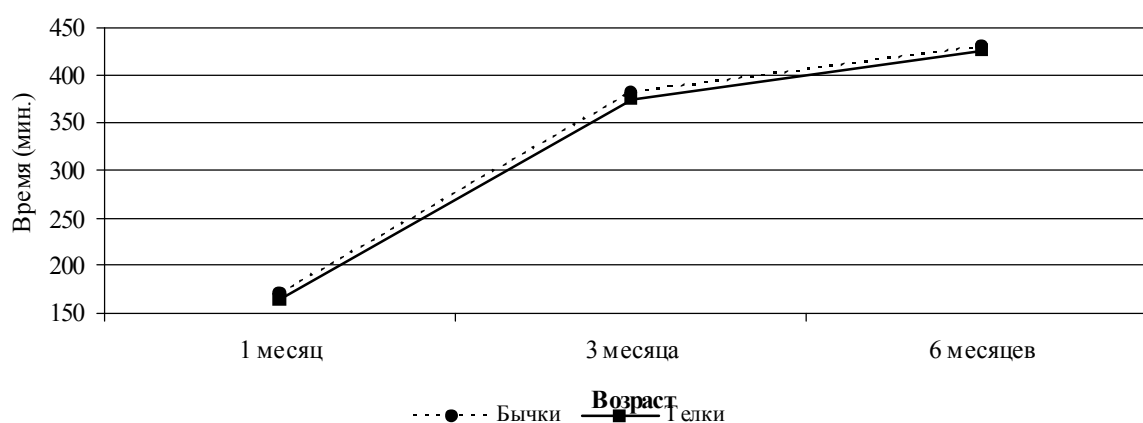


Рис. 4. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на жвачку лежа.

возрастом телят всех групп становятся более активными. Если в месячном возрасте на ходьбу они тратили 30-42 минуты, то в три месяца жизни — 41 - 50 минут. Кроме того, телки были более пассивными, как в месячном, так и в трехмесячном возрасте, по сравнению с бычками. В период молочного кормления наиболее активными были бычки.

Общее время лежания уменьшается с возрастом (Рис. 1). Высокие показатели этого промежутка времени были установлены во всех группах животных в течение первого месяца жизни: в первой группе он составлял $1003,0 \pm 20,5$ минут, или был длиннее на 69,9 %, во второй группе - $990,8 \pm 19,5$ минут, или на 68,8 % длиннее, тогда как в трехмесячном возрасте животные

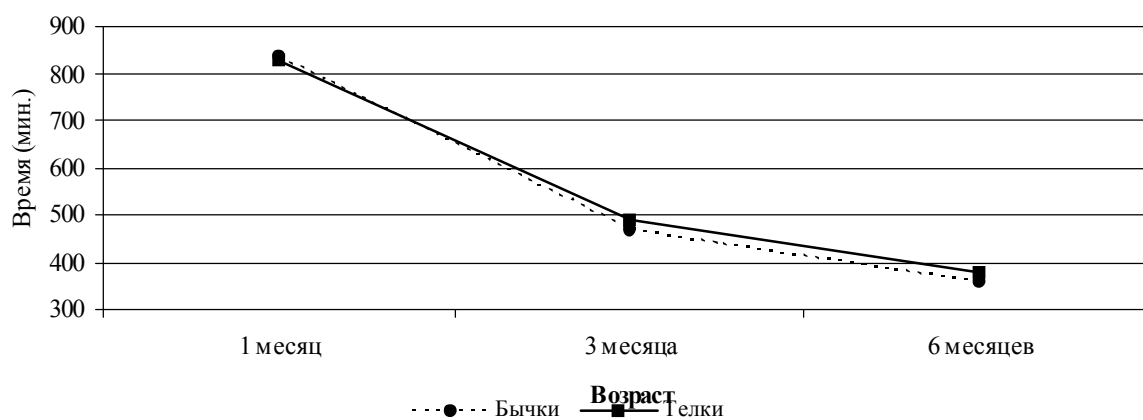


Рис. 5. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на отдых, сон.

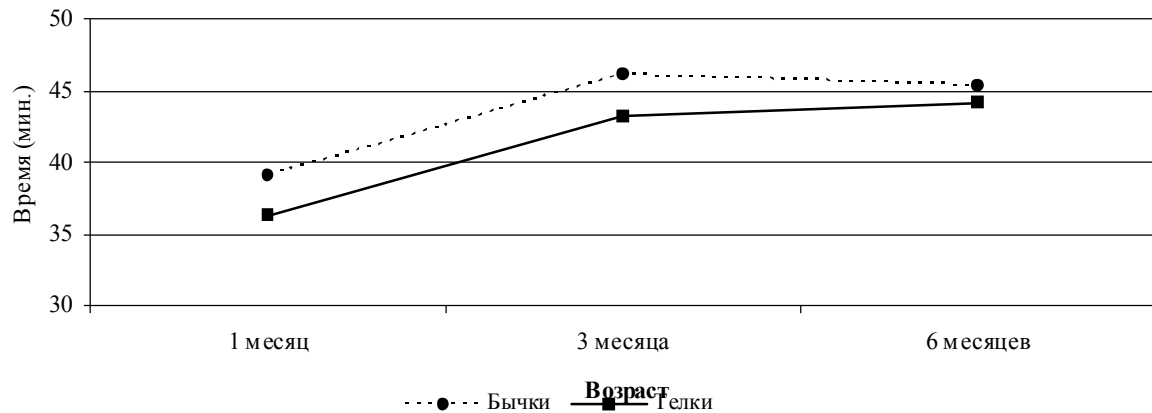


Рис. 6. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на питье.

тратили на лежку соответственно 58,9 и 60,3 % суточного времени. Полученные нами данные по этологическими показателями телят показывают, что с возрастом время, потраченное на сон и отдых, сокращается до трех месяцев жизни: в первой группе с $834,1 \pm 18,7$ до $468,2 \pm 13,2$, во второй соответственно - с $826,4 \pm 16,9$ до $489,3 \pm 14,9$ минут в сутки (Рис. 5).

Вместе с тем установлено, что время, затраченное на прием воды, с возрастом менялся незначительно (Рис. 6).

На стояние телята тратили 385 - 430 минут / сутки в месячном возрасте и 491 - 545 минут / сутки в три месячном возрасте. Интервал времени стояния с возрастом рос во всех группах (Рис. 7), тогда как время отдыха в стоячем положении уменьшался до трехмесячного возраста: в первой группе - с 260,5 до 174, во второй соответственно - с 283,4 до 179,3, минут (Рис. 8).

В период кормления растительными кормами (6 месяцев) суточный ритм и жизненные проявления у телят подвергаются новым влияниям. Уже сам переход с молочного кормления на растительное является фактором характерных изменений в желудочно-кишечном тракте и организме в целом. В период кормления растительными кормами время лежания телят повышается до шести месячного возраста незначительно по всем группам.

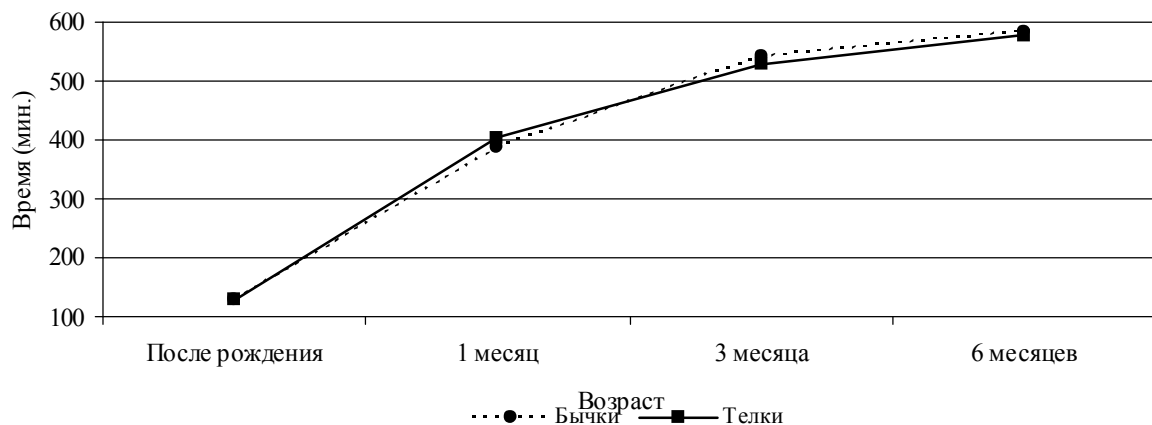


Рис. 7. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на стояние.

Телята всех групп в сутки лежали обычно 769-837 минут, т.е. 53,4-58,1 % суточного времени. Максимум времени лежания у телят приходилось на ночное время (между 23.00 и 5.00 часами). Время, затраченное на сон и отдых, также сокращался по сравнению с телятами трехмесячного возраста.

Время стояния телят разных групп в шестимесячном возрасте не имел существенных изменений и колебался от 40,6 до 40,1 % в течение суток. Двигательная активность телят до шестимесячного возраста выросла во всех группах по сравнению с трехмесячным возрастом (Рис. 9).

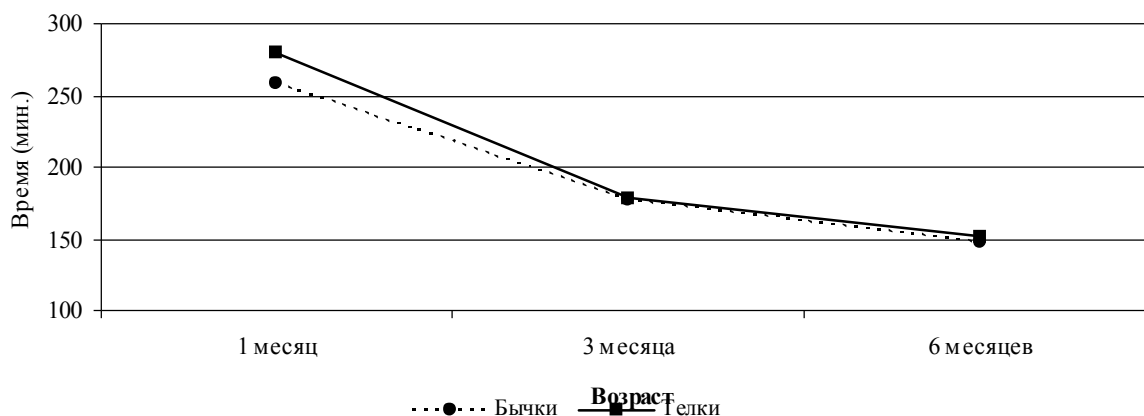


Рис. 8. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на бездеятельное состояние.

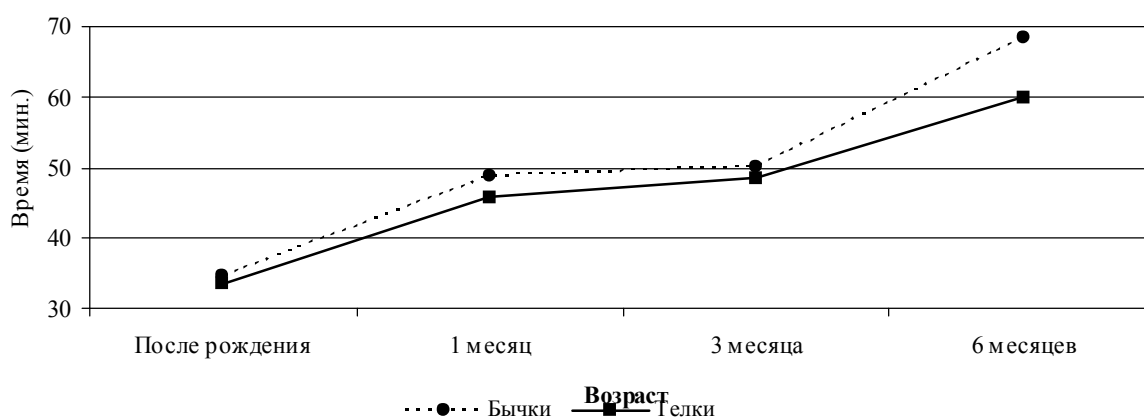


Рис. 9. Возрастная динамика изменения суточного времени, затраченного на движение.

Длительность процесса жвачки у телят шестимесячного возраста колебалась в пределах величин 33-35 % суточного времени у разных групп. Время, затраченное на жвачку лежа и стоя, увеличивался с возрастом. Его интервал на жвачку стоя в шестимесячном возрасте у телят обеих групп продолжал увеличиваться.

Время на поедание корма с возрастом увеличивается в двух группах телят. Продолжительность приема воды у телят всех групп практически не изменилась по сравнению с периодом молочного кормления и составила 43 - 47 минут.

ВЫВОДЫ

Установлено возрастную смену временных характеристик поведения бычков и телок. Такие этологические показатели как жвачка стоя, лежа, поедание кормов, двигательная активность - с возрастом увеличивались, а статическое состояние, лежания, отдых, сон с возрастом имеют обратную тенденцию. У бычков полесской мясной породы они были более выражены, чем у телок данной породы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОЙКО, И.А., ВЫСОЧИНА, И.С., 1983. Этология и физиология телят в различных условиях содержания на комплексах в первую фазу выращивания. В: Организационно-технологич., селекционно-генетические и социально- психологические проблемы управления поведением с.-х. животных при интенсификации животноводствау Ленинград, с. 68-69.
2. ВЕНЕДИКТОВА, Т.Н., 1972. Некоторые особенности поведения телят. В: Поведение животных: экологические и эволюционные аспекты. Москва, с. 70-71.
3. ГАУПТМАН, Я. и др., 1977. Этология сельскохозяйственных животных. Москва: Колос. 304 с.

4. ГОРБАЧЁВА, И.Н., КРИСАНОВ, А.Ф., 2001. Пищевое поведение коров красно-пёстрой породы. В: Зоотехния, №3, с. 24-26.
5. ЗУБЕЦ, М.В., ТОКАРЕВ, Н.Ф., ВИННИЧУК, Д.Т., 1996. Этология крупного рогатого скота. Киев: Аграрная наука. 213 с.
6. ПАСКА, М.З. Гематологический профиль крови бычков полесской мясной породы в зависимости от типов высшей нервной деятельности. В: Ученые записки НПЖ Витебская гос. акад. ветеринарной медицины, т. 49, вып. 1, ч. 1, с. 129-132.
7. ПАСКА, М.З., 2013. Обмен белков сыворотки крови бычков волынской мясной породы разных типов высшей нервной деятельности. В: Международный вестник ветеринарии, №2, с. 55-60.
8. ПАСКА, М.З. 2011. Фізіологічний статус організму бугайців Волинської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності. В: Науково-технічний бюлетень, Львів, вип. 12, №3-4, с. 29-35.
9. ЮДИН, М.Ф., 2001. Этологическая характеристика бычков разных генотипов. В: Зоотехния, №6, с. 20-22.

Data prezentării articolului: 10.10.2013

Data prezentării articolului: 19.05.2014

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ И РЕЖИМА ДОЕНИЯ КОРОВ ПЕРВОТЁЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ЗАТРАТ ТРУДА

Р.Л. ВАРПИХОВСКИЙ, А.С. ЯРЕМЧУК

Винницкий национальный аграрный университет, Украина

Abstract. The reduction of labour costs is very important for the milk production and it must be reasoned scientifically. The impact of the milking frequency on the milk yield, depending on the productivity level, is of great interest. The aim of our research was to study the milking regimes under different breeding conditions. In order to study the productivity indicators at various milking regimes we have chosen the following parameters: the duration of lactation, milk yield per year, month and day, the qualitative composition of milk, based on the data obtained by means of the «TOTAL Ekomilk» Ultrasonic Milk Analyzer. We performed control milking operations during four days according to two milking schemes: twice or three times per day. It wasn't recorded a significant impact of the milking regime, but in 2012, the best performance was observed under the following milking regime: at 7.30 in the morning, at 1.30 in the afternoon and at 7.30 in the evening. The distribution of the milk obtained per day is as follows: 45% - in the morning, 31% - in the afternoon and 24% - in the evening. The highest milk yield is observed in the 3rd – 5th month of lactation – 12-14 kg of milk, the lowest one – 4-7 kg of milk in the 10th month of lactation. We have found out that if a cow produces 5-6 liters of milk per day, it needs 4 days to restore the milk yield after the transition from milking cows three times per day to milking them twice per day.

Key words: Cows; Milking frequency; Lactation duration; Milk yield

Реферат. Уменьшение затрат труда при производстве молока является актуальным и требует научного обоснования. Актуальным является влияние кратности доения коров на удой в зависимости от уровня производительности. Целью исследований является изучение режимов доения коров при различных способах содержания. Для изучения показателей производительности при разных режимах доения коров нами выбраны следующие показатели: продолжительность лактации, удои за год, месяц и сутки, качественный состав молока, по данным исследования на ультразвуковом анализаторе молока «TOTAL Ekomilk» Проведены контрольные дойки коров в течение четырёх дней по трёхкратной и двукратной схеме доения. Значительного влияния режима доения не установлено, но лучшие показатели за 2012 год при режиме доения: утро – 7-30, обед – 13-30, вечер – 19-30. Распределение надоенного молока за сутки составляет: утро – 45%, обед – 31%, вечер – 24%. Наивысший удой приходится на 3-5 месяц лактации – 12-14 кг молока, самый низкий показатель за 10 месяц лактации – 4-7 кг молока. Изучено, что при надоям 5-6 литров молока в сутки необходимо четверо суток для восстановления надоев после перехода из трехкратного доения на двукратное.

Ключевые слова: Коровы; Кратность доения; Продолжительность лактации; Удои

ВВЕДЕНИЕ

В распорядке дня молочных предприятий основным звеном, вокруг которого обычно группируются все остальные процессы, является режим доения коров (Вітвіцкий, В. 2005). Изменение режима доения, например, уменьшение числа доения в течение суток или изменение интервалов между ними при сохранении кратности неминуемо приведет к смещению во времени других производственных процессов на молочной ферме (Бондаренко, В.М. 2008).

Интенсификация производства животноводческой продукции требует использования прогрессивных и инновационных технологий (ВНТП-АПК-01.05). Условием современной технологии является рост производительности труда при увеличении производства, улучшение качества продукции и высокой эффективности использования энергоносителей (Польовий, Л.В. и др. 2002). Рационально использовать при производстве молока законодательную базу с применением безопасных технологий содержания коров и соответствующие режимы доения, что обеспечивают качественную продукцию.

Повышение энергосбережения производства молока имеет тесную связь с улучшением экономических показателей производительности труда в сельскохозяйственных предприятиях при выполнении трудоемких процессов доения коров, раздачи кормов, удаления навоза и их содержания (Інструкція, 2009).

Замена технологии доения коров, раздачи кормов и удаления навоза на фермах по производству молока требует энергосберегающей оценки, т.е. использование энергоносителей, не требующих значительных затрат труда и средств (Рубан, Ю.Д. 2005).

Высокий удой коров не возможен без скармливания сбалансированных рационов. Но это приводит к значительным затратам времени оператора при раздаче кормов животным, выгрузки из хранилищ, загрузки на транспорт и на непосредственное закладки в кормушки (Федоряка, В.П. 1988).

Поэтому уменьшение затрат труда при производстве молока является актуальным и требует научного обоснования. Актуальным является влияние кратности доения коров на удой в зависимости от уровня производительности. Целью исследований является изучение режимов доения коров при различных способах содержания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены путем оценки возможностей использования мобильных кормораздатчиков, механического доения коров, уборки экскрементов и ухода за технологическим оборудованием. Расчеты затрат труда для выполнения трудоёмких процессов производились по следующим вариантам:

– вариант 1 - мобильные раздатчики, доения в «молокопровод», уборки навоза трактором с фронтальным погрузчиком;

– вариант 2 - ручные тележки, доения в бидоны, уборки навоза скребковыми транспортерами.

Уровень продуктивности коров первотелок - 3000 кг молока в год, предусматривает наблюдение за группами-аналогами коров-первотёлок, содержащихся в общем стаде дойных коров, в опытном хозяйстве ПСП пгт. Стрижавка Винницкого района.

Содержание коров в холодное время года в стойлах – на привязи; в боксах, комбинированных боксах или на глубокой подстилке – без привязи, а в теплое время года на выгульных площадках. Кормление трех разовое при раздаче кормов перед доением, массаж вымени по 6-10 минут во время кормления. Поения с поилок при фиксированной подаче воды. Удаление навоза скребковым транспортером типа ТСН. Доения в доильное ведро типа ДАС-2Б. Коровы содержатся в четырехрядном здании 21 м ширины, которое спроектировано по типовому проекту согласно технологическим требованиям ведомственных норм технологического проектирования (ВНТП-АПК-01.05).

Для изучения показателей производительности при разных режимах доения коров нами выбраны следующие показатели: продолжительность лактации, удои за год, месяц и сутки, качественный состав молока, по данным исследования на ультразвуковом анализаторе молока «TOTAL Ekomilk».

Проведены контрольные дойки коров в течение четырёх дней по трёхкратной и двукратной схемой доения. Установить целесообразность перехода доения коров с трехкратного на двукратное доение при различных способах содержания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Трёхкратный режим доения достаточно распространен на молочных фермах. С физиологической точки зрения для животных в этом случае наиболее оптимальным будет режим с равномерными 8-часовыми интервалами между дойкой. Он даёт возможность получить от коров такую же по уровню молочную производительность, как и при четырёхкратном доении с неравномерными интервалами. Двукратный режим доения коров в течение суток последнее время все чаще применяется во многих хозяйствах, а на молочных предприятиях промышленного типа он является составной частью технологии.

При таком доении существенно снижаются затраты труда доярок, упорядочивается их рабочий день и время отдыха, что имеет огромное социальное значение. В вопросах влияния двух- и трехкратного доения на продуктивность коров проведены многочисленные исследования, как в нашей стране, так и за рубежом.

Исследования показали, что при трехкратном доении суточные надои коров украинской чернопёстрой молочной породы на пятое января составили в пределах от 5 до 15 кг. Средняя

производительность по контрольной группе – 6,3 кг молока, по первой группе – 8,8 кг, по второй – 11,4 кг и по третьей – 13,8 кг (Табл. 1).

Таблица 1. Влияние кратности доения на удой в зависимости от способа содержания коров первотелок, кг, $n = 40$ ($M \pm m$)

Группы коров (по 10 голов)	Первый день	Второй день	Третий день	Четвертый день	Среднее значение за период
Суточный удой при трехразовом доении					11,01
Глубокая подстилка	8,8± 0,74	9,1± 0,73	9,3± 0,95	9,5± 0,86	9,17
Стойла	10,8± 0,67	10,8± 0,61	11,9± 0,75	11,6± 0,68	11,27
Комбибоксы	11,4± 0,71	11,5± 0,67	11,7± 0,73	11,9± 0,64	11,62
Боксы	11,8± 0,76	11,6± 0,85	12,0± 0,82	12,5± 0,45	11,97
Суточный удой при двукратном доении					9,14
Глубокая подстилка	7,1± 0,83	6,9± 0,81	7,4± 0,82	7,4± 0,71	7,20
Стойла	8,6± 0,65	8,8± 0,54	8,9± 0,59	9,2± 0,46	8,87
Комбибоксы	9,3± 0,71	9,7± 0,72	9,6± 0,64	10,2± 0,37	9,70
Боксы	10,3± 0,85	10,5± 0,79	11,1± 0,61	11,4± 0,45	10,82

Из таблицы 1 видно, что результаты существенно отличаются за средним количеством молока при трехкратном доении – 11,01 кг, что на 1,87 кг или 17% больше чем при двукратном. При различных способах содержания наиболее эффективным является беспривязное содержание в боксах, наименее эффективным - беспривязное содержание на глубокой подстилке.

Исследования показывают, что лактационная кривая по годам исследований не изменяется, но наивысший удой, который приходится на 3-5 месяцы лактации в пределах 12-14 кг молока, самый низкий показатель за 10 месяцев лактации – 4-7 кг молока.

Из исследований видно постепенный рост показателей содержания жира и белка. За 2010 год содержание жира увеличилось на 0,08% - 2,29%, за 2012 год на 0,11% - 3,15%. Содержание белка за 2010 год - на 0,08%, за 2012 год - на 0,10%.

На основе проведенных исследований молочной продуктивности групп первотёлок по годам приведены в таблице 2.

Следовательно, оптимальный режим для доения первотёлок, приведенный за 2012 год. Среднегодовой удой увеличился на 86 кг или 2,7% по сравнению с 2008 годом и на 128 кг или

Таблица 2. Показатели молочной продуктивности первотёлок при разных режимах доения, $n = 15$, $M \pm m$

Показатели	Годы		
	2008	2010	2012
Режим доения, год:			
- утро	7-00	6-30	7-30
- обед	13-00	12-30	13-30
- вечер	19-00	18-30	19-30
Продолжительность лактации, дней	282±2,06	290±2,68	299±1,75
Среднегодовой удой, кг	3131±46,08	3089±55,33	3217±48,19
Среднесуточный удой за лактацию, кг	10,44±0,79	10,3±0,91	10,72±0,82
Среднегодовой показатель содержания жира в молоке, %	3,49±0,01	3,57±0,03	3,60±0,02
Количество жира, кг	109,24	110,27	115,81
Количество молока базисной жирности, кг	3212	3243	3406
Среднегодовое содержание белка, %	3,12	3,20	3,22
Количество белка, кг	97,65	98,84	103,90
Удой за оптимальный месяц лактации, кг:	13,7	13,8	14,1
- утро	6,1	6,1	6,3
- обед	4,3	4,4	4,4
- вечер	3,3	3,3	3,4

4,0% по сравнению с 2010 годом. Количество жира по годам постепенно увеличивается на 1,03 кг или 0,9% за 2010 год и на 6,57 кг или 6,0% за 2012 год. Количество белка также увеличивается на 1,19 кг или 1,3% и на 6,25 кг или 6,4%.

Следовательно, при меньшем надое за 2010 год получаем больший выход молочного жира и белка за счет высшего процента по содержанию жира и белка в молоке первотёлок украинской черно-пёстрой молочной породы. Количество молока базисной жирности – 3,4% также увеличивается по годам.

Распределение среднего удоя молока в сутки, составило 45% молока за утро, 31% за обед и 24% дневной удой.

Одновременно с внедрением механизированной раздачи кормов целесообразно в коровниках на 200 голов вместо доения в бидоны применять молокопровод, что повышает производительность труда при доении коров. Без повышения удоев коров за счет полноценного кормления, генетических задатков, комфортных условий кормления применения высокоэффективных доильных механизмов не целесообразно. Внедрение механизации раздачи кормов и доения в «молокопровод» нагрузка на одну доярку доведена до 50-60 коров. Комплексно получены данные по затратам труда до внедрения и после внедрения схем механизации, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Затраты труда на одну корову в сутки и на производство 1 ц молока при различных видах механизации работ (чел.-ч)

Показатели	Средства механизации работ	
	Вариант 1*	Вариант 2**
Кормление	1,83	8,59
в том числе: подвоз кормов	0,14	2,36
раздача кормов	1,31	5,37
другие работы	0,38	0,86
Доения и первичная обработка молока	4,58	7,59
Мытье посуды	0,78	1,54
Уборки навоза и внесения подстилки	0,95	3,17
Обслуживание подсобных помещений	0,30	0,36
Чистка коров	0,63	0,63
Разные работы	1,15	0,50
Затраты труда на 1 ц молока при среднем надое 3000 кг от коровы за год, (чел.-ч)	2,95	5,75

Примечание: * - мобильные раздатчики, доения в молокопровод, уборки навоза трактором с фронтальным погрузчиком ** - ручные тележки, доения в бидоны, уборки навоза скребковым транспортерами.

Таким образом, внедрение комплексной механизации производственных процессов позволяет снизить затраты труда на производство 1 ц молока почти вдвое и этим значительно повысить производительность труда на всех фермах по производству молока.

ВЫВОДЫ

Средства механизации трудоемких процессов целесообразно использовать в комплексе: раздача кормов, удаления навоза и механизация доения коров, что позволяет уменьшить затраты труда до 2,95 чел.-ч на 1 ц молока.

Значительного влияния режима доения не установлено, но лучшие показатели за 2012 год при режиме доения: утро – 7-30, обед – 13-30, вечер – 19-30. Распределение надоенного молока за сутки составляет: утро – 45%, обед – 31%, вечер – 24%.

Среднегодовой удой за 2012 год увеличивается на 86 кг или 2,7% по сравнению с 2008 годом и на 128 кг или 4,0% по сравнению с 2010 годом.

Наивысший удой приходится на 3-5 месяц лактации – 12-14 кг молока, самый низкий показатель за 10 месяц лактации – 4-7 кг молока.

Изучено, что при надоям 5-6 литров молока в сутки необходимо четверо суток для восстановления надоев после перехода из трехкратного доения на двукратное.

Целесообразно оценивать коров за физиологической емкостью молочной железы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОНДАРЕНКО, В.М., 2008. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні. В: Економіка АПК, № 5, с. 61-64.
2. Відомчі норми технологічного проектування, 2005. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-01.05. Київ: Міністерство аграрної політики України. 111 с.
3. ВІТВИЦЬКИЙ, В., АЛЕКСАНДРОВ, М., 2005. Шляхи зниження затрат праці у молочному скотарстві. В: Тваринництво України, № 1, с. 7-10.
4. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід, 2009. Київ. Додаток 9.
5. ПОЛЬОВИЙ, Л.В., ЯРЕМЧУК, О.С., 2002. Технології скотарства в реформованих сільськогосподарських підприємствах Вінницького регіону, Вінниця: ТВП «Книга-Вега». 320 с.
6. РУБАН, Ю.Д., 2005. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. Харків: Еспада. 424 с.
7. ФЕДОРЯКА, В.П., 1988. Пути повышения продуктивности молочного скота в условиях интенсивной технологии: Автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.04 – технология производства продукции животноводства. Дубровицы. 54 с.

Data prezentării articolului: 02.02.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014

УДК 619:615.9:636.2

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАДМИЯ НА УРОВЕНЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КРОВИ БЫЧКОВ

Б.В. ГУТЫЙ*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина*

Abstract. Based on numerous clinical and experimental investigations, the important role of lipid peroxidation (LP) in the development of many toxicoses has proved in recent years. Environmental cadmium pollution and its negative effect on animals, especially on young cattle, are the reasons why the problem of studying the cadmium toxicosis pathogenesis in farm animals appears to be particularly topical. The aim of our research was to determine the effect of cadmium chloride in toxic doses of 0.02 and 0.03 mg/kg of body weight on the level of intermediate and end LP products in the blood of young cattle. Feeding cadmium chloride-supplemented diets to bull calves led to the increased concentrations of LP products: malonic dialdehyde (MDA) and dienic conjugates (DC). On the twenty-fourth day of the experiment the DC level was by 33%, and the MDA level – by 28% higher as compared to the control group. The identified changes of the MDA and DC levels in the blood serum of experimental animals was probably due to the fact that the toxic effect of cadmium promotes changes in steady-state concentrations of radical metabolites $O_2^{\cdot-}$, $\cdot OH$, HO_2^{\cdot} , which, in their turn, initiate LP processes. The concentration of radical metabolites increased after feeding animals with cadmium chloride. Based on the research results, we can conclude that the LP intensity changes when animals are fed with cadmium in different doses and it also depends on the length of time that has passed after the feeding.

Key words: Calves; Cadmium chloride; Toxicity; Lipid peroxidation; Malondialdehyde; Diene conjugates

Реферат В последние годы, на основе многочисленных клинико-экспериментальных исследований, установлена важная роль перекисного окисления липидов (ПОЛ) в развитии многих токсикозов. Загрязненность окружающей среды кадмием и его негативное влияние на организм животных, особенно молодняка крупного рогатого скота, делают проблему изучения патогенеза кадмиевого токсикоза у сельскохозяйственных животных особенно актуальной. Целью наших исследований было установить влияние хлорида кадмия в токсических дозах 0,02 и 0,03 мг/кг массы тела на уровень промежуточных и конечных продуктов ПОЛ крови молодняка крупного рогатого скота. Скармливание бычкам с кормом хлорида кадмия привело к возрастанию концентрации продуктов ПОЛ: малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК). На двадцать четвертые сутки опыта уровень диеновых конъюгатов был выше относительно контрольной группы животных на 33%, а малонового диальдегида – на 28%. Возможно, установленные изменения уровня МДА и ДК в сыворотке крови опытных животных обусловлены тем, что токсическое действие кадмия способствует изменению стационарных концентраций радикальных метаболитов $O_2^{\cdot-}$, $\cdot OH$, HO_2^{\cdot} , которые в свою очередь инициируют процессы перекисного окисления липидов. После скармливания животным хлорида кадмия, возрастает концентрация радикальных метаболитов. Исходя из результатов исследований мы пришли к выводу, что интенсивность перекисного окисления липидов изменяется при скармливании кадмия в различных дозах и от времени, прошедшего после скармливания его исследователем бычкам.

Ключевые слова: Телята; Хлорид кадмия; Токсичность; Перекисное окисление липидов; Малоновый диальдегид; Диеновые конъюгаты

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день накопилось большое количество сообщений о важной роли перекисного окисления липидов (ПОЛ) в развитии многих токсикозов.

ПОЛ является одной из форм тканевого дыхания. Этот процесс свойствен нормальным тканям и происходит, как правило, в липидных мембранных структурах и в процессе обновления при биосинтезе большинства гормонов (Абрагамович, О.О. та ін. 2000.; Осипов, А.И., Азизова, О.А., Владимиров, Ю.А. 1990).

Повышение активности процессов свободнорадикального окисления в физиологических условиях рассматривается как адаптационная реакция организма на действие стрессовых факторов и, в том числе, на действие кадмия. Чрезмерная активация ПОЛ нарушает структуры мембран липидных оболочек и токсическое действие на ткани (Гутый, Б.В. 2012.). Наступает усиленный лизис биологических структур, окисления сульфгидрильных групп белков,

развиваются структурные изменения и поражения сердечно-сосудистой системы, легких, пищеварительного канала.

Интенсификацию перекисного окисления липидов большинство авторов рассматривают как один из универсальных механизмов дезорганизации структурно-функциональной целостности различных биологических субстратов. Первичная активация ПОЛ сигнализирует организму об опасности. Загрязненность окружающей среды кадмием и его негативное влияние на организм животных, особенно молодняка крупного рогатого скота, делают проблему изучения патогенеза кадмиевого токсикоза у сельскохозяйственных животных, особенно актуальной. Поэтому наши исследования были направлены на углубленное изучение патогенеза кадмиевого токсикоза у молодняка крупного рогатого скота, которые имеют важное практическое значение.

Целью наших исследований было установить влияние хлорида кадмия в дозах 0,02 и 0,03 мг/кг массы тела на уровень промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови молодняка крупного рогатого скота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проводились на бычках шестимесячного возраста, сформированные в 3 группы по 5 животных в каждой:

1 группа - контрольная, бычки находились на обычном рационе согласно нормам Вита;

2 группа - исследовательская 1, бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,02 мг / кг массы тела животного;

3 группа - исследовательская 2, бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,03 мг / кг массы тела животного.

Кровь для анализа брали из яремной вены на 1, 8, 16, 24 и 30 сутки после скармливания хлорида кадмия. Уровень малонового диальдегида (МДА) определяли по методу Е.Н. Коробейникова (1989), уровень диеновых конъюгатов (ДК) определяли по методу И.Д. Стальной (1977).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Влияние кадмия на уровень малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови бычков приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Уровень малонового диальдегида в сыворотке крови бычков при хроническом кадмиевом токсикозе, ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели	Средства механизации работ	
	Вариант 1*	Вариант 2**
Кормление	1,83	8,59
в том числе: подвоз кормов	0,14	2,36
раздача кормов	1,31	5,37
другие работы	0,38	0,86
Доения и первичная обработка молока	4,58	7,59
Мытье посуды	0,78	1,54
Уборки навоза и внесения подстилки	0,95	3,17
Обслуживание подсобных помещений	0,30	0,36
Чистка коров	0,63	0,63
Разные работы	1,15	0,50
Затраты труда на 1 ц молока при среднем надои 3000 кг от коровы за год, (чел.-ч)	2,95	5,75

Степень вероятности по сравнению с данными контрольной группы – $P < 0,05$ - *, $P > 0,01$ - **

При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,02 мг / кг массы тела животного, в первые сутки опыта уровень промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления, относительно бычков контрольной группы, незначительно повысился, а на восьмые сутки опыта, уровень МДА, соответственно, составил $0,251 \pm 0,009$ мкмоль/л, что на 6% больше, относительно

контрольной группы животных, а уровень ДК составил $6,75 \pm 0,15$ мкмоль/л, т.е. повысился на 17,5% по отношению к контролю.

На шестнадцатые и двадцать четвертые сутки уровень продуктов перекисного окисления липидов (МДА и ДК) продолжал возрастать и составил, соответственно МДА $0,278 \pm 0,008 - 0,281 \pm 0,009$ мкмоль/л и ДК - $7,07 \pm 0,19 - 7,23 \pm 0,15$ мкмоль/л. На тридцатые сутки уровень МДА и ДК был высоким, где относительно величин контрольной группы животных он возрос, соответственно, на 22 и 28%.

При скормливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,03 мг / кг массы тела животного, в первые сутки опыта уровень продуктов перекисного окисления, относительно бычков контрольной группы, повысился, МДА на 2,6% и ГК на 4,3%.

На восьмые сутки опыта, уровень МДА соответственно составил $0,263 \pm 0,010$ мкмоль/л, что на 11,4% больше, относительно контрольной группы животных, а уровень ДК составил $6,81 \pm 0,20$ мкмоль/л, т.е. повысился на 18,6% по отношению к контролю.

На шестнадцатые сутки уровень продуктов перекисного окисления липидов (МДА и ДК) снова продолжал возрастать и составили соответственно $0,283 \pm 0,011$ и $7,14 \pm 0,20$ мкмоль/л. На двадцать четвертые сутки опыта, уровень МДА и ДК составляли соответственно $0,285 \pm 0,009$ и $7,31 \pm 0,21$ мкмоль/л.

На тридцатые сутки уровень МДА и ДК был высоким, где соответственно составил $0,295 \pm 0,009$ (МДА) и $7,53 \pm 0,25$ мкмоль/л (ДК). То есть, повысился соответственно МДА на 25% и ГК на 30,7% по сравнению с бычками контрольной группы животных.

Таблица 2. Уровень диеновых конъюгатов в сыворотке крови бычков при хроническом кадмиевом токсикозе, ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови (суток)	Диеновые конъюгаты (мкмоль/л)		
	Группы животных		
	Контрольная	Исследовательская 1	Исследовательская 2
Исходные данные	$5,75 \pm 0,16$	$5,74 \pm 0,14$	$5,73 \pm 0,15$
Первая	$5,78 \pm 0,15$	$5,97 \pm 0,20$	$6,03 \pm 0,25^*$
Восьмая	$5,74 \pm 0,17$	$6,75 \pm 0,15^{**}$	$6,81 \pm 0,20^{**}$
Шестнадцатая	$5,79 \pm 0,15$	$7,02 \pm 0,19^{**}$	$7,14 \pm 0,20^{**}$
Двадцать четвертая	$5,73 \pm 0,16$	$7,23 \pm 0,15^{**}$	$7,31 \pm 0,21^{**}$
Тридцатая	$5,76 \pm 0,17$	$7,39 \pm 0,18^{**}$	$7,53 \pm 0,25^{**}$

Степень вероятности по сравнению с данными контрольной группы – $P < 0,05$ - *, $P > 0,01$ - **

В дальнейшем уровень промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов продолжал возрастать, и на шестнадцатые сутки, составил ДК $7,39 \pm 0,30$ мкмоль/л, а МДА $0,289 \pm 0,009$ мкмоль/л. На двадцать четвертые сутки опыта уровень ДК стал выше относительно контрольной группы животных на 33%, а МДА - на 28%.

Возможно, установлены изменения уровня МДА и ДК в сыворотке крови опытных животных обусловлены тем, что токсическое действие кадмия способствует изменению стационарных концентраций радикальных метаболитов $O_2^{\cdot-}$, $\cdot OH$, NO_2^{\cdot} , которые в свою очередь инициируют процессы перекисного окисления липидов. После скормливания животным хлорида кадмия, возрастает концентрация радикальных метаболитов. Исходя из результатов исследований, мы пришли к выводу, что интенсивность перекисного окисления липидов изменяется при скормливании кадмия в различных дозах, и от времени, прошедшего после скормливания его исследовательским бычкам.

ВЫВОДЫ

1. Скормливание бычкам с кормом хлорида кадмия в токсических дозах (0,02-0,03 мг/кг массы тела), привело к возрастанию концентрации промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов (малонового диальдегида и диеновых конъюгатов).

2. Скормливание бычкам с кормом хлорида кадмия в дозе 0,03 мг/кг массы тела, привело к

вероятному росту уровня малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови бычков, чем скармливание хлорида кадмия в дозе 0,02 мг/кг массы тела.

3. На тридцатые сутки опыта уровень промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови подопытных бычков был высоким.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АБРАГАМОВИЧ, О.О., ГРАБОВСЬКА, О.І. ТЕРЛЕЦЬКА, О.І. та ін., 2000. Процеси ліпідної пероксидації при хронічних ураженнях печінки. В: Медична хімія, т. 2, № 1, с. 5-8.

2. БОРІКОВ, О.Ю., КАЛІМАН, П.А., 2004. Вплив хлориду кадмію та пероксиду водню на процеси пероксидного окислення і фракційний склад ліпідів у гепатоцитах щурів. В: Український біохімічний журнал, т. 76, №2, с. 107-111.

3. ГУТИЙ, Б.В., 2012. Зміна біохімічних і морфологічних показників крові щурів при хронічному кадмієвому токсикозі. В: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Харків: РВВ ХДЗВА, вип. 24, ч. 2, с. 247-249.

4. ГУТИЙ, Б.В., 2012. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів. В: Вісник Сумського нац. аграрного універ., вип. 7(31), с. 31-34.

5. КОРШУН, М.М., КОЛЕСОВА, Н.А. та ін., 2001. Експериментальне вивчення механізмів комбінованої дії малих доз пестицидів, нітрагів, солей свинцю та кадмію. В: Современные проблемы токсикологии, № 3, с. 46-50.

6. ОСИПОВ, А.И., АЗИЗОВА, О.А., ВЛАДИМИРОВ, Ю.А., 1990. Активные формы кислорода и их роль в организме. В: Успехи биологической химии, т. 31, с. 180-208.

Data prezentării articolului: 15.04.2013

Data acceptării articolului: 16.03.2014

УДК 577.17:615:619:612.015

МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ В ТКАНЯХ КОРОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ

*Василий БУЦЯК, Анна БУЦЯК**Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.З.Гжицкого, г. Львов, Украина*

Abstract. The aim of our research was to study the dynamics of blood morphological and biochemical characteristics, as well as the activity of carbohydrate metabolism enzymes in the tissues of cows that are exploited in a biogeochemical area with elevated concentrations of heavy metals in water and feeds, on the background of the use of zeolite as a feed additive. The findings from this study demonstrate that heavy metals, which penetrate into the body of cows with the feeds, affect the enzyme activity of different animal organs differently. The enzymes located in the liver are inhibited most, and those located in the skeletal muscles are inhibited least. The use of zeolite flour as a feed additive for 180 days had a positive effect on blood haematological parameters and carbohydrate metabolism in the organs of cows, as manifested by the recovery of the activity of certain carbohydrate metabolism enzymes. Thus, lactate dehydrogenase activity was recovered most of all with the total percentage of 50.0% (liver - 28.6%, heart muscle - 12.5% and skeletal muscle - 8.9%).

Key words: Cows; Heavy metals; Zeolite; Blood; Enzyme activity; Carbohydrate metabolism

Реферат. Целью наших исследований было изучить динамику морфобиохимических показателей крови и активность ферментов обмена углеводов в тканях коров, которые эксплуатируются в биогеохимической зоне с повышенным содержанием тяжелых металлов в воде и кормовом рационе, на фоне использования цеолита как кормовой добавки. Исследованиями установлено, что тяжелые металлы, которые с кормами поступают в организм коров, неодинаково влияют на активности изучаемых ферментов различных органов животных. Более всего ингибируются ферменты, локализованные в печени, а наименьшее - в скелетных мышцах. Скармливание цеолитовой муки в качестве кормовой добавки в течение 180 дней благоприятно влияло на гематологические показатели крови и на метаболизм углеводов в органах коров, что проявлялось в восстановлении активности отдельных ферментов углеводного обмена. Так, более всего восстанавливалась активность лактатдегидрогеназы с суммарным процентом 50,0% (печень - 28,6%; сердечная мышца - 12,5% и скелетная мышца - 8,9%).

Ключевые слова: Коровы; Тяжелые металлы; Цеолит; Кровь; Ферментная активность; Углеводный обмен

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние сельскохозяйственного производства находится в условиях роста техногенной нагрузки на окружающую среду.

Антропогенная деятельность сопровождается рассеиванием значительного количества химических элементов, вовлеченных в миграционные процессы. Особая роль среди них принадлежит тяжелым металлам, которые являются высокотоксичными и могут влиять на живые организмы даже в малых концентрациях (Владимцева, Т.М, Успенская, Ю.А. 2002). Тяжелые металлы не только снижают биологическую ценность кормов, но и приводят к постепенному накоплению токсикантов в тканях организма животных, что является причиной острых и хронических интоксикаций (Трахтенбер, И.М. 1997).

Продуктивные качества животных определяются генетической обусловленностью интенсивности обмена веществ, и в первую очередь, углеводов. Пути обмена углеводов разнообразны, что ставит их на центральное место среди быстро метаболизирующих веществ (Макух, С.М., Буцяк, В.І. 2002).

Изучение особенностей биологии животных, их требования к внешней среде, позволяет создать "биологический комфорт" организма как предпосылку для реализации потенциальных возможностей животных, для получения высокой и качественной продукции в локальных зонах техногенной нагрузки (Кравців, Р.Й., Буцяк, В.І. 2003).

Закономерности, определяющие поведение тяжелых металлов в окружающей среде и организме животных, является одной из актуальных проблем. Целью наших исследований было изучить динамику морфобиохимических показателей крови и активность ферментов обмена углеводов в тканях коров, которые эксплуатируются в локальной зоне с повышенным содержанием тяжелых металлов, на фоне использования в рационе цеолита как кормовой добавки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проведены на дойных коровах украинской черно-пестрой молочной породы. Контролем были животные, которые эксплуатировались в условиях экологически чистой зоны.

Опытные группы (по 5 голов) это животные, завезенные из Николаевского района Львовской обл. (уровень кадмия, плумбума, ртути и цинка в кормовом рационе и воде превышал максимально предельный уровень МПУ).

Уравнительный период длился 60 дней а исследовательский - 180 дней. Рационы были одинаковыми по набору кормов и питательности. Второй опытной группе, дополнительно к основному рациону скармливали цеолитовую муку в дозе 30 г на 1 к. ед.

Кровь забирали в стеклянные пробирки с раствором гепарина в качестве антикоагулянта. Эритроциты получали путем центрифугирования цельной крови 15 мин при 700 g, а сыворотку - после ее отстаивания в 1 год при 37°C с последующим центрифугированием.

Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам, содержание гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом (Меньшиков, В.В. 1988). В эритроцитах исследовали АТФ-азную активность по приросту неорганического фосфата. В сыворотке крови исследовали активность церулоплазмينا – по методу Houskin, модифицированного Миттельштейном, щелочной фосфатазы – методом Боднского и кальция – комплексометрическим методом. Концентрацию неорганического фосфата исследовали методом Фиске и Суббарова с использованием аскорбиновой кислоты как восстановителя.

Образцы тканей печени, сердечной и скелетной мышц брали после забоя животных. Для получения гомогенатов, ткани органов растирали на холоде с добавлением охлажденного 0,05 М трис-НСI буфера, рН-7,4 в соотношении 1:9 (масса/объем).

Экстракты тканей получали центрифугированием гомогенатов при 850 g 5 мин. В экстрактах тканей определяли активность ферментов гликолиза: глюкозофосфатизомеразы (ГФИ); лактатдегидрогеназы (ЛДГ); альдолазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) - фермента пентозофосфатного пути (Захарин, Ю.Л. 1967). Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики с использованием t-критерия достоверности Стьюдента (Кокунин, В.А. 1975).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Предыдущими исследованиями нами было установлено высокое содержание, в кормовом рационе исследовательских коров, подвижных форм Кадмия, Плумбума, Ртути и Цинка, которое превышало МПУ. При таких условиях установлено, что концентрация эритроцитов в первой опытной группе коров равна 4,86 Т/л и была на 21,7% ниже контрольных показателей. Закономерно, что количество гемоглобина снизилось на 25,0% и составляла 76,8 г/л (оба показателя были ниже физиологических норм), уровень лейкоцитов, наоборот, в 1,76 раза превышал контроль и составил 11,9 Г/л, что соответствует верхней границе физиологической нормы (4,5-12,0 Г/л), проявляя незначительный лейкоцитоз (Табл. 1).

Таблица 1. Показатели гематологических и биохимических исследований ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели и единицы измерения	Контроль	I опытная	II опытная
Количество эритроцитов, Т/л	6,20 ± 0,24	4,86 ± 0,22*	5,68 ± 0,24*
Количество гемоглобина, г/л	102,4 ± 4,82	76,8 ± 3,86*	90,6 ± 4,12*
Количество лейкоцитов, Г/л	6,80 ± 0,22	11,98 ± 0,54*	9,68 ± 0,44*
АТФ-аза, мкмоль/мл/мин.	0,063 ± 0,005	0,041 ± 0,003	0,056 ± 0,003*
Церулоплазмин, мкмоль/л	0,810 ± 0,07	0,680 ± 0,03*	0,770 ± 0,04*
Щелочная фосфатаза, Ед. Боданского	3,14 ± 0,19	1,98 ± 0,11*	2,64 ± 0,15*
Са, ммоль/л	2,76 ± 0,14	2,14 ± 0,12*	2,52 ± 0,14*
Р, ммоль/л	1,48 ± 0,05	1,78 ± 0,10*	1,56 ± 0,08*
Отношение Са/Р	1,86	1,20	1,61

Примечание. * - в таблицах Р d' 0,05.

Известно, что эффективность эритропоэза, при хронической интоксикации тяжелыми металлами, снижается, тормозятся ферментные системы, которые обеспечивают синтез предшественника гема и эритроцитов в костном мозге. Тяжелые металлы обладают способностью разрушать эритроциты. Установлено, что в процессе кадмиевой интоксикации наблюдаются существенные изменения в системе гемоглобина, а именно достоверно снижается уровень сульфгемоглобина и метгемоглобина на фоне снижения уровня общего гемоглобина (Губский, Ю.И., Ерстенюк, Г.М. 2002). Наряду с этим, активность церулоплазмينا (в состав которого входит около 80% меди организма) снизилась на 16,1%.

Церулоплазмин и медь стимулируют синтез гемоглобина и эритропоэз. Все это приводит к уменьшению количества эритроцитов и гемоглобина в крови первой опытной группы коров. Активность АТФ-азы в эритроцитах первой опытной группы коров, которые потребляли корма с повышенным содержанием тяжелых металлов, снизилась на 34,9%, вероятно, это связано с изменениями концентраций ионов Mg^{2+} и Ca^{2+} , которые являются активаторами данного фермента.

Снижение активности щелочной фосфатазы на 47,0%, под влиянием тяжелых металлов, указывает на нарушение процессов энергетического обеспечения (расщепление АТФ), которое связано с торможением АТФ-азы. Однако, при таких условиях, повышение уровня неорганического фосфора на 20,2% может происходить за счет угнетения процессов фосфоролиза, а также способности отдельных тяжелых металлов (Плюмбама) активировать кислую фосфатазу.

Содержание общего кальция в сыворотке первой опытной группы на 22,5% было ниже показателей контрольной группы, а его количество (2,14 ммоль) было ниже показателей физиологической нормы. По данным литературы известно, что механизм развития свинцовой интоксикации непосредственно связан с нарушениями гомеостаза кальция. Следует отметить, что в I опытной группе наблюдалось снижение кальций-фосфатного соотношения до 1,20, тогда как оптимальное соотношение – 1,51-2,08.

Коррекция кормового рациона второй опытной группы коров цеолитовой мукой в дозе 30 г на 1 к. ед, предотвращало развитие хронической интоксикации тяжелыми металлами организма животных. Так, уровень эритроцитов и гемоглобина увеличились на 16,9 и 17,9%, а их количество (5,68 т/л и 90,6 г/л) было в пределах физиологической нормы, с одновременным уменьшением уровня лейкоцитов на 23,7% по сравнению с первой исследовательской группой.

Активности АТФ-азы, церулоплазмينا и щелочной фосфатазы были выше на 36,6; 13,2 и 33,3% от показателей первой опытной группы. Содержание кальция составляло 2,52 ммоль и было выше на 17,7% от показателей опытной группы, а уровень неорганического фосфора 1,56 ммоль, что соответственно ниже на 14,1 от показателей первой опытной группы. Кальций-фосфатное соотношение (1,61) соответствовало оптимальной физиологической нормы.

Исследование активности ферментов в органах коров, которые были завезены из биогеохимической провинции с повышенным содержанием тяжелых металлов в воде и кормовом рационе, показали (Табл. 2), что техногенный фактор значительно подавляет активности ферментов углеводного обмена.

Более всего подавляются ферменты печени (ЛДГ на 33,4%; ГФИ на 6,9%; Г-6-ФДГ на 21,3% и альдолаза на 13,3%) и сердечной мышцы (ЛДГ на 23,5%; ГФИ на 21,0%; Г-6-ФДГ на 17,7% и альдолаза на 4,0%), наименьше – скелетной мышцы (ЛДГ на 19,6%; альдолаза на 9,6%; Г-6-ФДГ на 6,7% и ГФИ на 5,8%). Если ингибирование исследуемых ферментов в скелетной мышце брать за 1,0, то в сердечной мышце оно равно 1,58, а в печени - 2,27.

В скелетной мышце активность ферментов гликолиза (ГФИ, альдолазы и ЛДГ) ниже в 2,7; 1,9 и 4,0 раза по сравнению с соответствующими ферментами мышечной ткани, однако они были выше на 68,3; 9,4 и 6,3% чем активность данных ферментов печени.

По результатам наших исследований, наиболее ингибируется ЛДГ с условно суммарным процентом 76,5%; ГФИ - 53,7%; Г-6-ФДГ - 45,7% и альдолаза - 26,9%. Таким образом, тяжелые металлы не одинаково влияют на активность ферментов превращения углеводов в различных органах, что обусловлено определенными функциональными особенностями последних.

Скармливание цеолитовой муки в качестве кормовой добавки в течение 180 дней благоприятно влияло на метаболизм углеводов в органах коров, что проявлялось в повышенной активности исследуемых ферментов. Так, более всего восстанавливалась активность ЛДГ с суммарным

Таблица 2. Влияние тяжелых металлов на активность ферментов обмена углеводов ($M \pm m, n = 3$).

Ткани	Ферменты			
	ГФИ,	Альдолаза	ЛДГ	Г-6-ФДГ
Контрольная группа				
Печень	0,41 ± 0,02	0,415 ± 0,02	0,060 ± 0,005	0,33 ± 0,03
Сердечная мышца	1,29 ± 0,09	0,458 ± 0,018	0,064 ± 0,006	0,17 ± 0,02
Скелетная мышца	3,48 ± 0,21	0,862 ± 0,04	0,256 ± 0,02	0,03 ± 0,003
I опытная группа				
Печень	0,30 ± 0,015*	0,36 ± 0,019*	0,04 ± 0,004	0,26 ± 0,02
Сердечная мышца	1,02 ± 0,07	0,44 ± 0,021*	0,049 ± 0,003*	0,14 ± 0,01
Скелетная мышца	3,28 ± 0,19*	0,78 ± 0,04*	0,206 ± 0,01*	0,028 ± 0,001*
II опытная группа				
Печень	0,38 ± 0,02*	0,39 ± 0,02*	0,052 ± 0,003*	0,31 ± 0,02
Сердечная мышца	1,10 ± 0,16*	0,43 ± 0,018*	0,056 ± 0,003*	0,15 ± 0,01
Скелетная мышца	3,30 ± 0,18*	0,84 ± 0,04*	0,226 ± 0,01*	0,029 ± 0,002*

процентом 50,0% (печень - 28,6%; сердечная мышца - 12,5% и скелетная мышца - 8,9%). Суммарное восстановление активности ГФИ и Г-6-ФДГ соответственно равна 29,1 и 26,4% (печень - 21,1 и 16,2%; сердечная мышца - 7,3 и 6,7% и скелетная мышца - 0,7 и 3,5%).

Меньше всего восстанавливалась активность альдолазы (12,6%) в печени и скелетных мышцах, соответственно на 7,7 и 7,2%, а в сердечной мышце активность альдолазы подавлялась на 2,3%. Если восстановление активности в скелетной мышце взять за 1,0, то в сердечной мышце она будет 1,19, а в печени - 3,63. Следовательно, в условиях экспериментальных исследований, скармливание коровам цеолита, более чем в три раза повышает активность исследуемых ферментов в печени по сравнению с сердечной и мышечной тканями.

ВЫВОДЫ

Исследованиями установлено, что тяжелые металлы, которые с кормами поступают в организм коров, неодинаково влияют на активность изучаемых ферментов различных органов животных. Более всего ингибируются ферменты, локализованные в печени, а наименьше - в скелетных мышцах.

Использование цеолитовой муки мелкого помола Сокирницкого месторождения в дозе 30 г на 1 к. ед как минеральной добавки к рациону с повышенным содержанием тяжелых металлов, благоприятно влияет на гематологические показатели крови, восстанавливает активность отдельных ферментов углеводного обмена в тканях коров, а также активизирует процессы энергетического, пластического и минерального обмена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВЛАДИМЦЕВА, Т.М., УСПЕНСКАЯ, Ю.А., НЕФЕТОВА, В.В. и др., 2002. Мутагенез, индукция клеточной гибели и окислительного стресса при цинковой интоксикации. В: Гигиена и санитария, № 4, с. 56-57.
2. ГУБСЬКИЙ, Ю.І., ЕРСТЕНЮК, Г.М., 2002. Вплив важких металлів на активність ферментів за дієвості інтоксикації. В: Укр. біохімічний журнал, т. 74, № 5, с. 124-127.
3. ЗАХАРІН, Ю.Л., 1967. Метод определения глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и 6-фосфоглюконатдегидрогеназы. В: Лабораторное дело, № 6, с. 327-330.
4. КРАВЦІВ, Р.І., БУЦЯК, В.І., 2003. Вплив важких металлів на метаболізм вуглеводів та активності ферментів у крові корів. В: Вісник аграрної науки, № 2, с. 43-46.
5. КОКУНИН, В.А., 1975. Статистическая обработка при малом количестве опытов. В: Укр. биохим. журн., т. 47, № 6, с. 776-791.
6. МАКУХ, Є.М., БУЦЯК, В.І., 2002. Тканинні особливості скраєвих НАДФ-і НАД-залежних дегідрогеназ у корів. В: Науковий вісник ЛДАВМ, т. 4, № 1, с. 12-14.
7. ТРАХТЕНБЕРГ, И.М., 1997. Тяжёлые металлы как химические загрязнители производственной среды. В: Довкілля та здоров'я, № 2, с. 48-51.

Data prezentării articolului: 15.04.2013

Data acceptării articolului: 16.03.2014

CZU 338.439.5(478)=111

COMPETITIVENESS OF MOLDOVA'S AGRI-FOOD SECTOR IN THE CONTEXT OF THE DEEP AND COMPREHENSIVE FREE TRADE AGREEMENT (DCFTA)

*Liliana CIMPOIEȘ**Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Abstract. This research aims to assess the competitiveness of the Moldova's agricultural sector in the context of the DCFTA with EU. As indicator of the successful/unsuccessful development of the agri-food sector was taken the foreign trade activity. Thus, the given research analyses the changes in the agri-food trade structure during the period 1997-2012, the competitiveness of the agricultural sector and the pattern of trade flows. In order to assess the competitiveness of the agri-food products it was calculated the Grubel-Lloyd index (measuring the intra-industrial trade) and the RTA index (measuring the inter-industrial trade). The obtained results of both RTA and GL indices revealed the competitiveness of such commodity groups as: dairy products, cereals, edible vegetables, beverages and tobacco.

Key words: Agricultural sector; Agri-food trade; DCFTA; GL index; RTA index; Republic of Moldova

Abstract. Această lucrare are ca scop aprecierea competitivității sectorului agro-alimentar al Republicii Moldova în contextul Acordului Aprofundat și Comprehensiv de Liber Schimb cu Uniunea Europeană. Ca indicator al dezvoltării cu succes/eșec al sectorului agro-alimentar este luată activitatea economică externă, fiind analizate modificările în structura comerțului agro-alimentar în perioada 1997-2012, competitivitatea sectorului agricol și fluxurile comerciale respective. Pentru evaluarea competitivității produselor agro-alimentare sunt calculați indicii Grubel-Lloyd (ce măsoară comerțul intra-industrial) și RTA (ce măsoară comerțul inter-industrial). Rezultatele obținute pentru acești indici arată avantajele competitive pentru unele grupe de produse precum: lapte și produsele lactate, cereale, legume, băuturi și tutun.

Cuvinte cheie: Comerț agro-alimentar; DCFTA; Indice GL; Indice RTA; Sector agrar, Republica Moldova.

INTRODUCTION

Strong differences of the development level in the countries with former planned economy could be noticed even after twenty years of transition. This is related to the level of economic and social development, as well as to the level of integration of these countries in the world markets. Various researchers assessed the integration level of these countries in the world economy (Bonjec, S., Hartmann, M. 2004; Bergschmidt, A., Hartmann, M. 1998). In their works they established the level of competitiveness of one or another branch in a country. Nevertheless, it is not given the answer on how these results are related to the used advantages of labour division by branches (countries), or how much these results are determined by the successfulness or unsuccessfulness of the transition process (Levkovich, I., Hockmann, H. 2007).

Competitiveness is a key issue of the international markets and a major source of country's export development. When a country finds the best way to use its scarce resources in the agricultural sector, it can have a significant comparative advantage on foreign agricultural markets.

The aim of this paper is to evaluate the progress of the transition process and the competitiveness of Moldavian agri-food products on foreign markets, to analyze which economic and politic measures are necessary to increase their competitiveness especially on the EU market, in the context of the new DCFTA. Thus the main research questions are: what agri-food products can be produced? and which of them have a comparative advantage?

MATERIAL AND METHOD

This research analyzes some indicators of inter and intra industry trade. In order to evaluate country's comparative advantage (or of a particular sector), Bela Balassa (1965) elaborated the method that highlights the "Revealed Comparative Advantages" (RCA). This method is based on the assumption that the implicit comparative advantages are reflected directly in the trade flows. According to Balassa, comparative advantages are manifested in relatively high shares of a particular product/sector in the structure of exports. At the same time the relative limitations are reflected through low shares of a product/sector.

The RCA index or Balassa index is an indicator that characterizes the ratio of a commodity i in the total amount of country's exports and the share of this commodity in the total amount of world's exports. This index is based on observed trade patterns. This index is defined as follows:

$$B = (X_{ij}/X_{it}) / (X_{nj}/X_{nt}) \quad (1)$$

where: X – export; i – the country; j – the commodity; t – the set of commodities; n – the set of countries.

If $B > 1$, then a comparative advantage is revealed. The standard deviation of this index across products can be used as a measure of the comparative importance of inter-industry specialization or intra-industry trade.

An alternative specialization of revealed comparative advantage was developed by T.L. Vollrath (1991) and was called Relative Trade Advantage (RTA). The RTA index is calculated as the difference between the relative export advantage (RXA) or Balassa index and relative import advantage (RMA):

$$RTA = RXA - RMA \quad (2)$$

where, $RXA = B = (X_{ij}/X_{it}) / (X_{nj}/X_{nt})$;

$$RMA = B = (M_{ij}/M_{it}) / (M_{nj}/M_{nt});$$

M – import.

The positive value of RTA indicates comparative trade advantages, while the negative value indicates comparative trade disadvantages. When RTA is greater than zero, then a comparative advantage is revealed, which means that a sector of the country is relatively more competitive in terms of trade.

In order to assess the intra industry trade there have been developed some indicators, out of which the most used is the Grubel-Lloyd index (GL) (Grubel, H.G., Lloyd, P.J. 1975). According to it, intra industry trade is determined as the trade between countries, where the export costs of particular sector correspond to the import costs of same sector. The GL index determines the share of intra industry trade in the total amount of exports of a particular sector. In order to compute this index it is necessary to sum up particular trade flows. The index is changing in values from 0 to 100.

$$GL_i = \frac{[(X_i + M_i) - |X_i - M_i|]}{X_i + M_i}, \quad (3)$$

where, GL_i – index of intra industry trade;

X_i - value of export in industry i ;

M_i - value of import in industry i ;

$X_i + M_i$ - total value of trade;

$|x_i - M_i|$ - trade balance of industry i .

The closer the GL value is to 100, the more important is intra industrial trade, and the closer is GL value to 0 the more important is inter-industry trade. In order to establish an average level of intra-industry trade, Grubel and Lloyd proposed the weighted index to arrive at an overall measure of intra industry trade.

The traditional measure of intra industry trade is used and the Grubel Lloyd index is calculated as follows:

$$GL_i = 1 - \frac{|x_i - M_i|}{(x_i + M_i)} \quad (4)$$

where, X_i is the export in a certain line of goods and M_i is the import in the same commodity group.

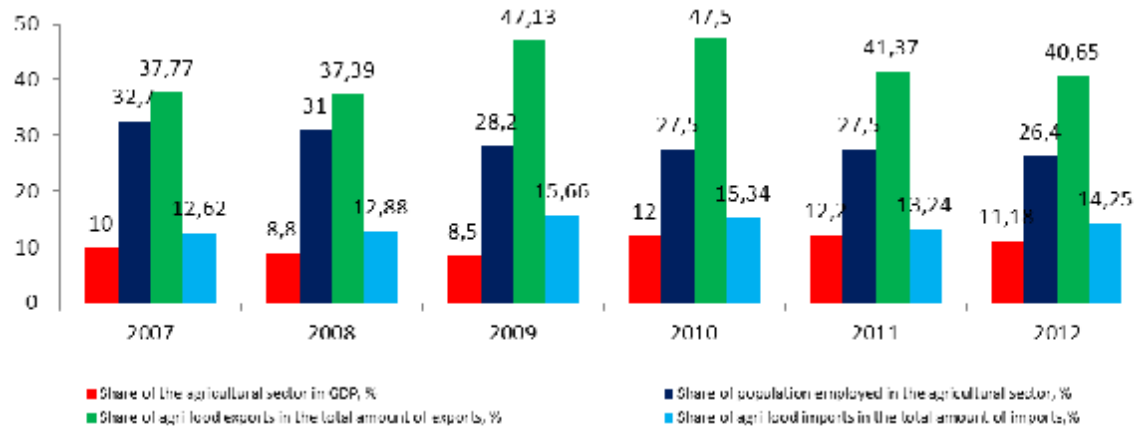
The value of GL_i index can vary between 0 and 1. The higher the value of this index, the higher is the level of intra industrial trade.

In order to assess the agri food trade indicators there were used data of the National Bureau of Statistics and COMTRADE according to the harmonized sections of commodities HS 2002. This research presents the analysis of 24 commodity groups from the agri-food sector. Out of these: the groups 01-15 include agricultural production, while the groups 16-24 – foodstuffs. Also, it was analyzed the agri-food trade by groups of countries: EU27, CIS and other countries.

RESULTS AND DISCUSSIONS

A central place in Moldova's economy belongs to the agri-food sector. It represents 30% of GDP, 40% of exports and 40% of population is employed in this sector; but only 2,5% of total FDI.

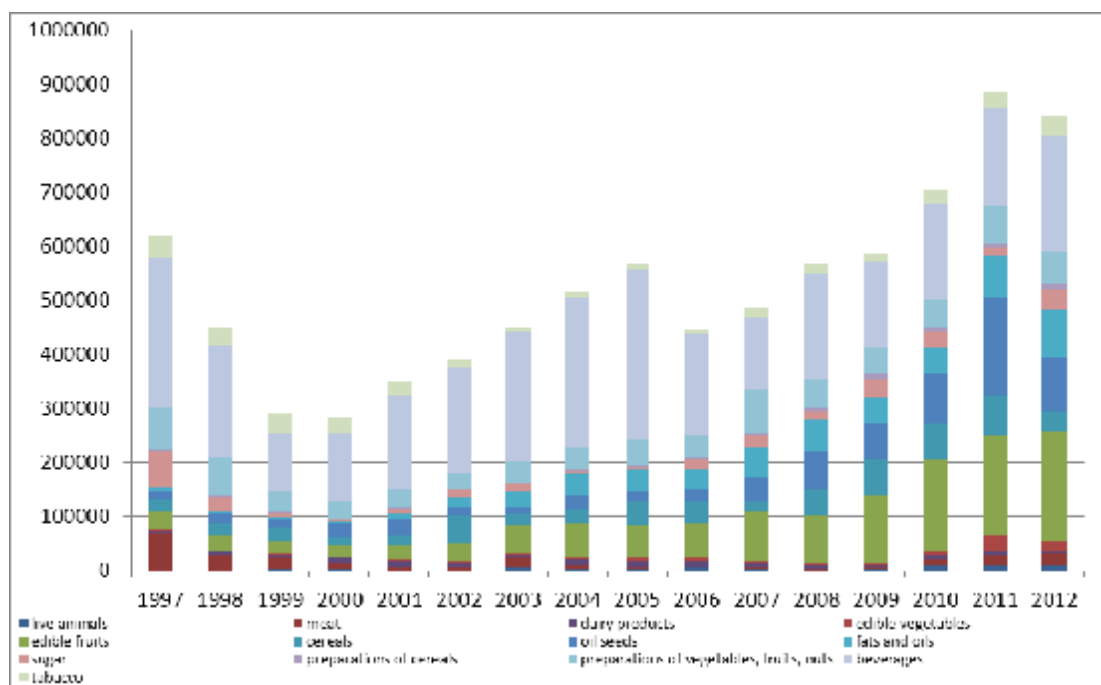
Economic transformations that took place since the early '90s led to negative processes in country's agro-industrial complex that caused changes in the shares between agriculture and industry, as well as the decrease of the amount of agricultural production.



Source: based on data of the National Bureau of Statistics

Figure 1. The development of the agri-food sector in the Republic of Moldova, 2007-2012

The largest share in the agricultural output belongs to crop production (about 70%) and namely: cereals (27%), potatoes and vegetables (19%), fruits and technical crops (14%), and grape (about 30%). As result, also in country's exports, the largest share belongs to foodstuffs, alcoholic drinks, and tobacco (about 45%), followed by vegetal products as sunflower seeds, walnuts, fruits and cereal crops (about 40%), animal and vegetal fats and oil (8%) and livestock (2%).



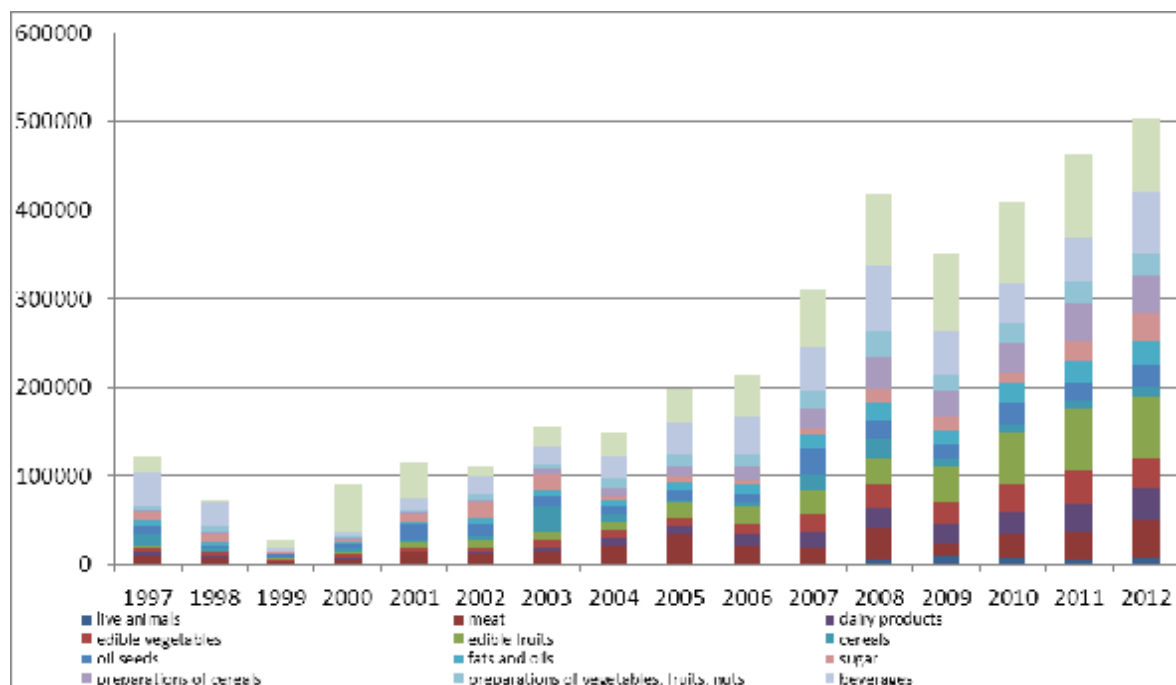
Source: based on data of the National Bureau of Statistics

Figure 2. Moldova's exports structure of agri-food products, 2007-2012

Moldova's agri-food export is dominated by a large share of commodities (commodity groups) and mainly: edible fruits and nuts – about 20% in 2012. The second place belongs to oil seeds and oleaginous fruits with a share of 19%, and they are followed by beverages, spirits and vinegar – about 17%. The commodity group of animal and vegetable fats and oils and processed vegetables, fruits, nuts or other parts of plants has a smaller share about 8% and 7%. Crop production is the leader in country's structure of exports. Unfortunately, crop production in Moldova is highly influenced by weather conditions, which leads to a certain instability in the amount of cash payments and as result to an unstable balance of payments.

Also, it should be mentioned that in 2012, out of the total amount of Moldova's agri-food exports the agricultural products represented about 80% (01-15 HS commodity group). At the same time, the share of food processing industry products is only 20%, which points to a not fully used potential in increasing the competitiveness of Moldova's agri-food sector.

If the largest share (more that 50%) in country's agri-food exports belongs to 3 main groups of commodities (beverages, oil seeds and edible fruits), then Moldova's agri-food imports are more diversified (Fig. 3).



Source: based on data of the National Bureau of Statistics

Figure 3. Moldova's import structure of agri-food products, 2007-2012

During 2007-2012, the structure of agri-food imports did not change significantly, except the import of sugar which increased by 3 times, edible fruits and edible vegetables increased by 2 times, cereal products (by 94%), fats and oils (56%) and tobacco (40%).

A major requisite for a country's economic development and constant growth represents the existence of a favorable policy framework. Unfortunately, this requisite was not really a characteristic of the Republic of Moldova. Nevertheless, certain improvement was noticed in the implementation of some economic policies and particularly the agricultural and trade policy. An important step was the redirection of Moldova's exports towards EU countries.

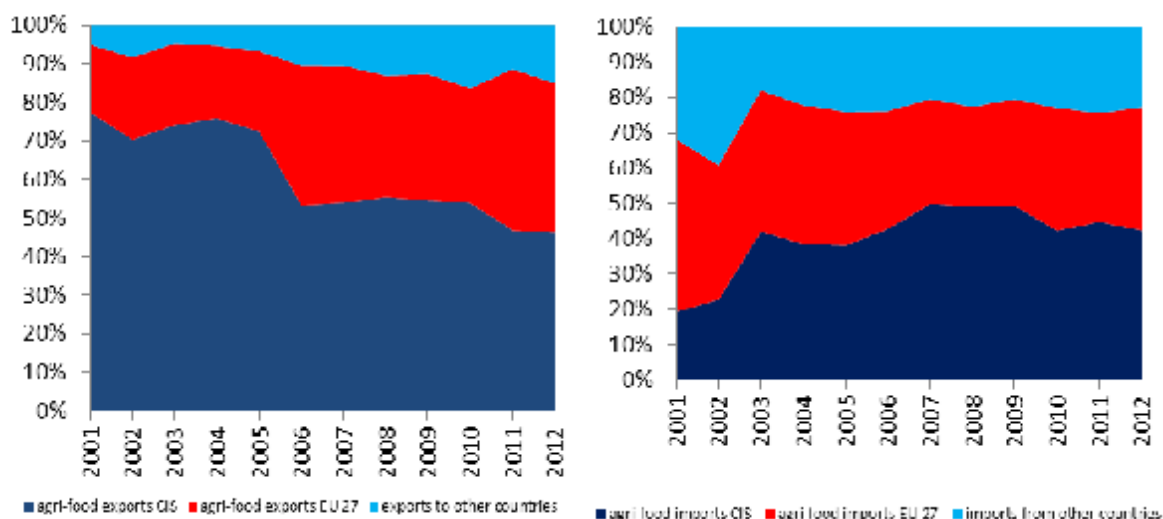
Another important step for Moldova's trade liberalization and its trade policy development was joining the World Trade Organization (WTO) in 2001. This was completed by another change in Moldova's trade policy and namely its accession to the Stability Pact for South-Eastern Europe which offered some additional opportunities for its exports. Since January 1st, 2006, Moldova has benefited from the General System of Preferences (GSP+) granted by the EU. Also, in 2008, Moldova obtained a larger access to the EU market through the Autonomous Trade Preferences (ATP), achieving a free trade advantage for some important products for country's economy such as alcoholic drinks, a number of agricultural products, sugar and others.

A Free Trade Agreement (FTA) represents an efficient tool for increasing trade flows between Moldova and EU countries and also for achieving its strategic objectives of future integration.

The key elements of a Free Trade Agreement are the dynamic effects arisen from changes in the economic growth, as result of large FDI. For countries in transition these investments are particularly important, mainly for the CIS countries where only a small amount of direct investments is invested. According to D. Bartasova (2008), a Free Trade Agreement will create favorable conditions for investments and will intensify the trade relations with European partners.

A deep and comprehensive free trade agreement (DCFTA) supposes not only the elimination of tariffs on bilateral trade of goods, but also provides regulations in various selected areas (competition policy, state aid etc.) for market integration. The implementation of such a DCFTA will generate major changes in the Republic of Moldova.

Some of Moldova's export products are already exempt from EU import tariffs and quotas, but at the same time there are charged high import tariffs for agricultural imports in the country. Most trade barriers are now non tariff measures such as trade-related transaction costs, different national regulations that increase the cost of market entry and others. An eventual FTA should reduce such non-traditional trade barriers (Perju, I. et al. 2010).



Source: based on data of the National Bureau of Statistics

Figure 4. Moldova's agri-food exports and imports with main trading partners, 2001-2012

Since 2008 about half of Moldova's exports were directed to EU countries and almost all the other half to CIS countries. As for the agricultural exports, mostly food, live animals, beverages and tobacco have a smaller share in EU than in CIS countries. This might be explained through Moldova's incapacity of facing the demanding sanitary standards (especially in the case of meat and dairy products) imposed by EU. Romania had a larger share in country's meat exports before joining the EU family. Concerning wine and other alcoholic products, the European market is highly competitive, fact which imposes difficulties in terms of price and quality for Moldova's products entering on this market.

Generally, Moldova's agri-food trade in 2001-2012 had significantly increased. The agri-food exports to EU increased twice in this period, and in 2012 it was about 339642 mio US dollars. Nevertheless, it should be mentioned that a share of food processing industry is about 58% out of the agri-food exports and the share of agricultural products is only 42%.

However, the share of other countries in Moldova's agri-food exports had increased a lot. Thus, in 2012 the agri-food exports to other countries amounted to 132566 mio US dollars, while the share of these countries in the agri-food imports of the country was of 20% (Fig. 4).

The total amount of Moldova's agri-food imports also had increased about twice during 2001-2012 (in the total amount and for each commodity group). At the same time the geographical structure of agri-food imports did not change significantly.

Agri-food imports from EU countries have also increased (about three times in the analyzed period) being of 258716 mio US dollars in 2012. Simultaneously, the agri-food imports from CIS and other countries have increased too.

The analysis of Moldova's agri-food trade flows structure proves the need of product and regional diversification, fact which will increase the stability of exports earnings and will decrease the dependence of local producers and exporters on partner country policies.

DCFTA will open new opportunities for local agricultural producers on larger markets with higher purchasing power and price stability. Meanwhile, they will face strong competition in terms of supply prices and quality, as well as product promotion policies. A positive impact of the DCFTA would be an increase of FDI in the agricultural sector as well as the modernization of agriculture and food processing industry.

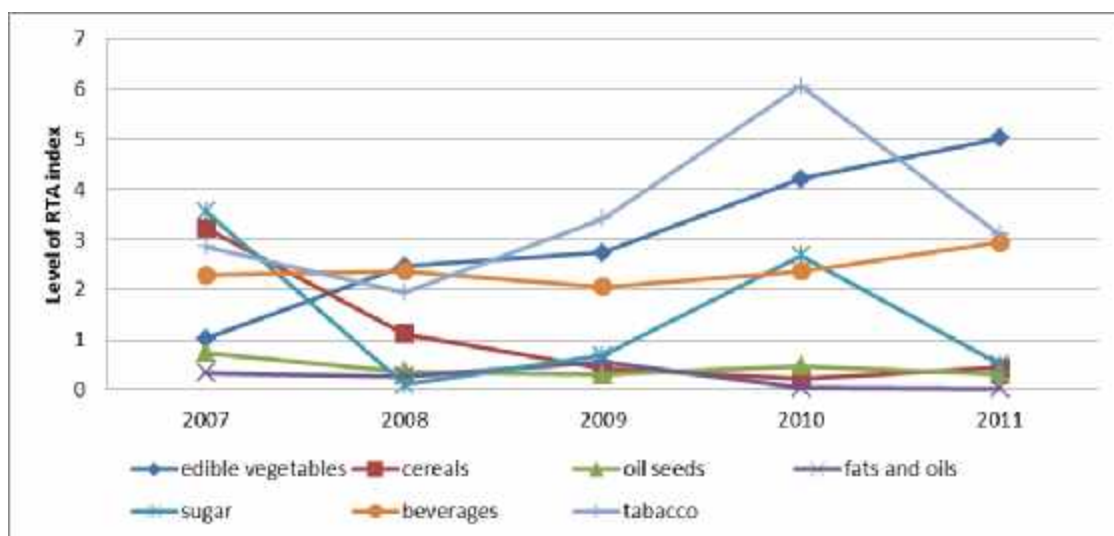
The expansion of free trade facilities on the exported products such as alcoholic drinks, sugar, cereals, and animal products will increase, in the long-term, the share of trade to EU countries. Nowadays, a large share of exports to EU is not entirely used. In order to promote country's export, it is necessary and important to use the products with comparative advantage, especially those with high value such as: wines and strong alcoholic beverages, fruits, vegetables, nuts, cereals, technical crops and organic agricultural products.

Nevertheless, Moldova's exports to EU and other developed countries face difficulties in terms of quality and food security, as well as low competitiveness. As for low competitiveness it includes the following directions: production factors (except land), economic potential and behavior of producers, competitive market, demand factors (quality and variety of demanded products, quality standards), the connection with food processing industry (quality and price of inputs). Nowadays, local prices are much lower than those on the international markets, which affect the profitability in the agricultural sector. Thus, the income in the agricultural sector is lower than in other sectors, causing lower productivity and quality of products, which are not competitive on foreign markets (Perju, I. et. al 2010).

If analyzing the level of revealed trade advantages index on commodity groups during 2007-2011 it is possible to distinguish groups of products that have positive index value, products with diminishing value and products with unstable RTA values (in some years some register high values, others decrease then increase again). The obtained results are presented in Figure 5 for some selected commodity groups.

The results revealed that in 2011, out of the analyzed agri-food products (commodity groups), 10 had positive values of RTA index, fact which demonstrates the relative trade advantages of Moldova on these commodity groups.

Higher levels of RTA index, within the agricultural products, are recorded by the dairy products (5.52), edible vegetables and certain roots and tubers (5.02). The highest values, within the group of food processing products are recorded by tobacco (3.09) and beverages (2.93).



Source: authors' calculations based on COMTRADE data

Figure 5. The dynamics of RTA index on different commodity groups, 2007-2011

A characteristic of revealed trade advantages for Moldova's agri-food products represents the decrease of RTA values for some commodity groups (12,15,17,19) such as: sugar from 3.5 in 2007 to 0.5 in 2011, fats and oils from 0.33 to 0.022, oil seeds from 0.7 to 0.3. The reasons of this decrease are mainly due to: old equipment and technologies, low efficiency of production, low product quality etc.

The level of intra industrial trade varies depending on the commodity group or partner country. Generally, the share of intra industrial trade varies from year to year and has not a clear tendency. On average the level of intra industrial trade is about 80%, which points to a foreign trade with comparative advantages.

Table 1. *The level of intra industrial trade of agri-food products, 2007-2011*

	2007	2008	2009	2010	2011
Total agri-food trade	95.9	96.85	92.12	89.55	85.64
Agricultural products (HS group 01-15)	99.2	99.14	81.76	81.04	72.28
Foodstuffs (HS group 16-24)	92.88	94.85	98.04	99.09	95.91

Source: author's calculations based on COMTRADE data

Both agricultural products and foodstuffs have high intensity of intra industrial trade. A slow decrease, from 99% to 72%, could be observed for the agricultural products in the analyzed period. While the GL index values of foodstuffs is high and unstable but it slowly increased up to 95% in 2011.

Table 2. *The level of intra industrial trade for different commodity groups of agri-food products, 2007-2011*

Commodity groups	2007	2008	2009	2010	2011
01 – Live animals	94.83	15.52	37.52	75.91	82.53
02 – Meat and edible meat offal	46.28	7.43	20.26	54.12	82.28
04 – Dairy products	50.21	54.85	37.15	34.25	40.41
07 – Edible vegetables and certain roots and tubers	24.78	25.40	28.04	45.03	78.46
08 – Edible fruits and nuts	47.16	51.39	48.59	51.42	53.59
10 – Cereals	95.34	61.76	24.91	24.07	24.59
12 – Oil seeds and oleaginous fruits	78.25	44.66	38.24	45.48	19.81
15 – Animal or vegetable fats and oils	44.93	49.85	48.09	57.69	48.87
Total agricultural production 01-15	99.20	99.14	81.76	81.04	72.28
17 – Sugars and sugar confectionery	47.41	97.03	58.42	60.27	86.61
19 – Preparations of cereals, flour, starch or milk, pastry cooks products	32.22	31.33	37.22	35.35	43.34
20 – Preparations of vegetables, fruit, nuts or other parts of plants	41.56	73.91	57.06	60.60	53.51
22 – Beverages, spirits and vinegar	52.14	55.63	46.18	40.28	43.42
24 – Tobacco and manufactured tobacco substitutes	37.71	39.28	30.17	45.79	47.23

Source: author's calculations based on COMTRADE data

The increasing values of GL index (for groups 02, 07, 17, 19, 20) is related to the high increase in the import of these products and decrease in their export. Such changes are good for consumers, because they obtain a higher variety of products. From the point of view of producers such an increase in the intra industrial trade is not connected with an increase of their income. For the groups 4, 10, 12, 22 the values of the index indicate the utilization of advantages or receiving extra earnings from intra industrial specialization, due to the concentration of production, decrease of production costs and increase of production efficiency. On the market, consumers benefit from the diversification of production.

CONCLUSIONS

1. The changeable and not continuous agricultural trade policies are those that determine the country's position on the international markets of agri-food products. At the microeconomic level, an important direction for increasing the competitiveness of agri-food products is to increase the efficiency and quality of products and modernize the food processing industry. Also, the investment climate, state support programs, liberalization of trade and political stability will create favorable conditions for the activity of agricultural producers and food processing companies on the international markets.

2. The level of RTA index indicates the competitiveness of some commodity groups on the international markets and namely: out of the agricultural products one could notice the dairy products (5.52) and edible vegetables and certain roots and tubers (5.02). As for the food processing products the highest values are recorded by tobacco (3.09) and beverages (2.93).

3. Nowadays, the comparative advantages of Moldova are not fully used. This is explained by decreasing values of RTA index for some commodities groups (12, 15, 17, 19). Price level, trade liberalization and low state support are related to the given situation. Another important factor is the lack of long-term funding that affects not only particular sub sectors but also the entire agri-food sector.

4. The results of GL index recorded by the groups 4, 10, 12, 22 indicate the utilization of advantages or receiving extra earnings of intra industrial specialization, due to the concentration of production, decrease of production costs and increase of production efficiency.

5. DCFTA will open new opportunities for the agricultural producers on larger markets with high purchasing power and price level stability. Meanwhile, they will face strong competition in terms of supply prices and quality, as well as product promotion policies. A positive impact of the DCFTA would be an increase of FDI in the agricultural sector as well as the modernization of agriculture and food processing industry.

REFERENCES

1. BALASSA, B., 1965. Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage. In: The Manchester School of Comparative Advantage, vol. 33, pp. 99-123.
2. BARTOSOVA, D. et al., 2008. EU enlargement implications on the new member states agri-food trade. In: 12th EAAE International Congress, Ghent, Belgium, august 26-29 [viewed May 2013]. Available: <http://purl.umn.edu/7320>
3. BERGSCHIMIDT, A., HARTMANN, M., 1998. Agricultural Trade Policies and Trade relations in transition economies, Discussion Paper 12, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO). Halle (Saale), Germany.
4. BONJEC, S., HARTMANN, M. 2004. Agricultural and Food Trade in Central and Eastern Europe: The Case of Slovenian Intra-Industry Trade and Induced Structural Adjustment Costs. IAMO Discussion Paper 65, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO). Halle (Saale), Germany.
5. COMTRADE: United Nations Commodity Trade Statistics Database [viewed May 2013]. Available: <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>
6. GRUBEL, H.G., LLOYD, P J., 1975. Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products. London and New York: Wiley
7. LEVKOVICH, I., HOCKMANN, H., 2007. Foreign Trade and Transition process in agri-food sector of Ukraine. Discussion paper 114, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO). Halle (Saale), Germany.
8. PERJU, I., CHIVRIGA, V., FALA, A., 2010. Impactul viitorului accord de liber schimb între Republica Moldova și Uniunea Europeană asupra sectorului agroalimentar din Republica Moldova. Chișinău.
9. VOLLRATH, T.L., 1991. A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. In: *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 127, nr. 2, pp. 265-280.

Data prezentării articolului: 27.03.2014

Data acceptării articolului: 05.05.2014

CZU 349.41

STATE REGULATION OF THE AGRICULTURAL LAND MARKET IN MODERN RUSSIA

*Stanislav LIPSKI,**State University of Land Management, Moscow*

Rezumat. Reforma din anii '90 a dus la eliminarea monopolului de stat asupra proprietății funciare și la privatizarea majorității terenurilor agricole. În cadrul micului sector auxiliar circulația terenurilor agricole a fost inițiată la începutul reformei, însă reglementarea juridică privind circulația terenurilor în sectorul agro-industrial a apărut abia în anul 2003 (cu peste 10 ani mai târziu decât privatizarea în masă a acestor terenuri). O parte semnificativă a mecanismelor de reglementare a circulației terenurilor a fost împrumutată de la experiența străină, pentru că experiența internă lipsea. În Rusia modernă, cele mai importante reglementări privind piața terenurilor agricole sunt legate de dreptul prioritar al statului de a achiziționa terenuri destinate vânzării, concentrarea limitată a suprafețelor mari de teren deținute de un cetățean sau persoană juridică și interdicția pentru persoanele străine de a avea teren în proprietate. Practica din ultimii zece ani a permis de a identifica o serie de aspecte discutabile asociate cu aceste mecanisme. Acestea sunt examinate în prezentul articol. De asemenea, au fost luate în considerare mecanismele care pot suplimenta sistemul actual de reglementare al pieței funciare, dar care, din diverse motive, nu sunt utilizate.

Cuvinte cheie: Terenuri agricole; Circulația terenurilor; Piață funciară; Legislație; Privatizare; Proprietate; Reglementări

Abstract. The reform of the '90s led to the elimination of state's monopoly of landownership and to the privatization of most agricultural lands. Within the small auxiliary sector of agricultural land the turnover arose in the early reform. But in the large agro-industrial sector, the turnover of lands received the necessary legal regulation only in 2003 (more than 10 years later than the mass privatization of these lands). For this type of turnover, a significant part of the regulatory mechanisms was borrowed from foreign experience, because the domestic experience was absent. In modern Russia, the major regulators of the agricultural land market became the priority right of the state on the purchase of lands at their sale, the limited concentration of large land area owned by a citizen or legal person and the prohibition for foreign persons to have land in ownership. The practice of past decade has enabled to identify a number of disputable issues associated with these mechanisms. They are examined in this article. Also, there were considered the mechanisms which can supplement the current regulation system of the land market, but which, for various reasons, are not used.

Key words: Agricultural land; Turnover of land; Land market; Law; Privatization; Property; Regulation

INTRODUCTION

Most of the twentieth century, the market turnover of land was absent in our country. Under the conditions of planned and administrative economy such a turnover didn't have economic sense and it was impossible legally (all lands were in the exclusive property of the state). The reform of the '90s led to the elimination of state's monopoly of landownership, to the privatization of most agricultural lands and to the involvement of land in market turnover.

The agricultural production (and the corresponding land) concerns two fundamentally different sectors:

1. A small auxiliary sector. These are the land plots used by the population for agricultural production and other purposes (personal subsidiary plots, garden plots);

2. A large agro-industrial sector. It is the agricultural land which is used by the agricultural companies (economic partnerships and companies, production cooperatives, unitary enterprises, including research organizations and agricultural farms).

Currently the turnover of these lands is regulated by a special law "On the turnover of agricultural land". During its preparation the legislator took into account, primarily, the regulatory mechanisms which are implemented in other countries. These mechanisms were researched and recommended by a number of domestic scientists (Komov, N. V., 1995; Leppke, O. B., 1998; Lipski, S. A. 2001; Loyko, P. F., 2001). Next, we considered the process of agricultural land privatization. Also we analyzed how now the mechanisms, stipulated in this law, are working.

MATERIAL AND METHODY

The author of this article collected and analyzed the materials on this topic during all the period of land reform in modern Russia (he began in the late '80s). The author used abstract-logical, comparative-legal, formal-legal and historical methods. The materials for this research were normative legal acts, official and other reports and works of other scientists. To a certain extent, the findings and results are based on the experience of the author (more than 20 years he was directly involved in preparing relevant decisions and their correction).

This article generalizes and systematizes the results published by its author in various scientific editions (Lipski, S.A. 2005, 2011, 2013 and others). Also it received many responses from a number of scientists and specialists.

RESULTS AND DISCUSSIONS

I. General questions of privatization of agricultural land

In the Soviet period, the state was the owner of all land in our country. In that period the citizens and legal persons could only be users of the land. They had right of perpetuity (permanent) use or temporary use (short-term use - up to 3 years and the long-term use - from 3 to 10 years).

In order to create a land market it was necessary to carry out the privatization of at least some part of the land.

The permission of private land ownership was aimed at solving current economic problems, and namely a more efficient land use and land's redistribution in a market-oriented way. It means the possibility to transfer land by inheritance, fact that should foster a more caring attitude to it. This is also the establishment of the equilibrium market price of land meaning to replace the assessment method of land resources which was distorted during the period of planned economy. Finally, the private landownership had to become the most reliable insurance of credit resources attracted in agriculture.

In terms of land reform the exclusivity of state's landownership was abolished. Also the new kinds of rights to land appeared. They were not peculiar for the soviet land law: lifetime inheritable possession, lease and also servitude (it is a specific subsidiary of the right to land).

However, the question of landownership was the main. The private landownership is a necessary condition for the further development of a civil society and formation of the middle class. It is the basis of market economy. The movement to market economy required the permission of the private ownership of land. In the laws adopted at the beginning of the land reform (1990) there were installed a variety of landownership forms. But, the formation of private landownership in Russia was not easy. Land privatization was carried out very differently in various sectors of the land use.

Now the proportion of private ownership for any category of land is different. The greatest share of private ownership of land is in the agricultural sector (96.5% out of all privatized land in the country). This is explained by the fact that land privatization in agriculture had a mass character. And in agribusiness it was earlier than in other sectors of the economy (while some categories of land - forest and water fund - are still almost exclusive in federal ownership).

The creation of private ownership of agricultural land was the result of the following processes.

1. The agricultural land of state and collective farms was transferred into common ownership of their employees (mass privatization).
2. The rights on land plots were subject to re-registration (privatization actually).
3. The granting of new land plots to citizens and legal persons to ownership was another way (individual privatization).

II. Land plots of the population

Private property in the sector of land plots of the population appeared as a result of restructuring the former rights on the land use and individual privatization. At present, the private land ownership is about 73.8% in the individual agricultural farms, while among gardeners - 70.3% (Rosreestr, 2012).

The turnover of land in this sector of agricultural land use formed early in the '90s. The legal framework necessary for such a turnover was founded at the beginning of the land reform. Also, the economic prerequisites for the purchase and sale of the individual plots, gardens and other sections of land plots of

the population appeared immediately along with the formation of market relations. Currently, the land turnover in this sector is regulated by the civil legislation and therefore, special regulators are not required.

III. Mass privatization of agricultural land (land shares)

The mass privatization of agricultural land was held in 1992-1993. But the problem, arisen in this period (land shares), was not solved until now. Such a privatization aimed at solving three tasks:

- create (quickly) a private land property;
- stimulate the reorganization of collective and state farms;
- encourage the concentration of land by the most efficient owners.

As the result of the formation of land shares almost 12 million people became private owners. The privatization covered more than 115 million hectares of agricultural land (61.8 % - Rosreestr, 2012).

In the '90s the rules concerning the use of land shares was regulated not by laws, but by regulations that didn't have the necessary legal force. However, in 1993 the Constitution of the Russian Federation had decided that the procedure and conditions of land use can be determined only based of the Federal law. In that period the Government has sought to simplify any transactions with land shares. This had to lead to a concentration of shares. However, this didn't happen - the most common transactions in the '90s were connected to land rental (more than 40% of land was in leasing). The lessees of land were, usually, the collective and state farms (Lipski, S.A. 2005).

Land rental was banned in 2002 after the adoption of the Federal law "On the turnover of agricultural land". The contracts of trust management came to replace the rent. The adoption of this law and especially its change in 2005 substantially restricted the rights of landowners to transactions (Lipski, S.A. 2011). This was one of the reasons stimulating the emergence of the so-called "unclaimed land shares". Basically these are the plots, the owners of which took no action on the orders of their land property, inherited by them as a result of mass privatization (according to various estimates their total area is about 25 million hectares - Hlystun, V.N., Volkov, S.N., 2012). Different suggestions were offered to solve this problem, such as: the ransom to state property or the free of charge transfer of them to the federal property (as unnecessary property) and others.

Thus, in the period 2006-2009, scientists and experts had actively discussed the possibility to apply to the plots the procedure provided to an escheated property. However, this proved to be difficult. Decedent's estate is considered escheat only if there are no heirs, or they have no right to inherit, or they debarred from the inheritance, or they refused from the inheritance or none of the heirs has received the inheritance.

At first glance, the situation with land shares is exactly the failure of the inheritance procedure. Meanwhile, their passivity is not enough for uniquely classifying the relevant land shares as escheated property, because, until proven otherwise, legislation considers that the heir has accepted the inheritance. He could take possession of the other property of the testator. He could make measures for its conservation, for the payment of its content or to obtain cash owed to the testator from third parties, etc. All these actions demonstrate the actual acceptance of the inheritance.

Thus, there is a high probability that such acts may be committed only with respect to the other property of the testator, and not of the land shares. But, as we know, the estate passes to the heirs in the order of universal legal succession as a whole. Therefore, the adoption of the heir though of the least part of the inheritance means the acceptance of the whole inheritance due to him.

At present (after 2010), the legislation allows to recognize these shares as the municipal property (by the court decision). Currently, the number of private owners of land shares already decreased from 12 to 9 million people (Rosreestr, 2012).

Summary about the question of land shares

Generally, the formation of land shares was a correct decision, as it allowed to create a private land property and to start reforms in agriculture. However, this process had a series of errors:

1. Volatility. The rules changed several times during the creation of shares.
2. The priority of the social aspects doesn't allow achieving the desired economic effect.
3. The absence of the necessary legislation for over 10 years didn't allow starting in the '90s the market of land share. Later, the rules appeared, but they were not optimal. The inertia that formed

earlier became an obstacle to obtain turnover up to the present times. Also the difficult financial situation of the '90s held back the turnover of land shares.

4. The right to shares was difficult to register because not the whole land of former agricultural enterprises was transferred into the category of private property, but only the productive land, which according to the prevailing order of land registration was not separated from other lands. This was done to protect the rights of future owners, but in reality, it is just complicating the procedure of land rights registration for such owners.

IV. Land plots in the agro-industrial sector

Within the agro-industrial sector, the market turnover of land plots, which became private property as a result of individual privatization or land share allocation, has received the necessary legality since 2002.

Such a turnover goes in two directions. The agricultural organizations buy or lease land from the state and from other agricultural organizations. Also they seek to accumulate land shares.

The farmers are specific participants in this sector. At present, the private landownership of these farmers is about 40.7%. Since 2011 the state compensates to farmers the costs related to cadastral operations at the property rights registration. This measure should increase the share of the privatized lands of farmers.

Currently, the state uses the following mechanisms in regulating the turnover of land plots in this sector.

1. An important task was and still remains the preservation of agricultural land in the sphere of agricultural production. This is achieved by establishing compulsory categories of land-use planning at the state level. Such an approach is peculiar to the soviet and abroad practice. The need to maintain the targeted use of land plots is one of the basic principles of the law "On the turnover of the agricultural land". Procedural aspects related to the transfer (in exceptional cases) of these lands into other categories are defined by the special Federal law "On the transfer of land or land plots from one category to another".

2. The law is protecting these lands from foreign capital. It takes into consideration the dangers of the mass purchase of agricultural land by foreign persons, and the suppression of domestic agricultural producers by foreign competitors. The principle of the law stipulates a special procedure for granting land to foreigners (renting only). Even if a foreign person became the owner of agricultural land legally (for example, as a result of inheritance) this owner should sell this land during a year.

However, currently the domestic agro-industrial complex can become a very attractive sector for investments. The possible ease of restrictions for foreign entities with respect to agricultural land needs to consider its impact on attracting foreign investment. The admission of foreign capital in the domestic agribusiness would also entail new technologies (not only the advanced ones but also those able to deteriorate the quality of lands). This step could be achieved only if we have a reliable, understandable and transparent mechanism of the compulsory termination of rights to land in case of its misuse. Also, there is the need to have a competitive environment in the agricultural production, both at the micro and macro levels.

3. At the turn of the XX-XXI centuries, the domestic market of agricultural land was in the formative stage, when the disadvantages of growth and the distortions were inevitable. Therefore, the state needed a mechanism to prevent the economically wrong transactions. This mechanism is the priority right of the state (or of the municipality) to redeem agricultural land if this is put up for sale. This procedure provides that the seller of a land plot shall inform the public authorities about the intention to sell the land plot indicating the price and other significant terms of the contract. Only if the authorities refuse to purchase it (or do not respond), then it is possible to sell this land to a third party.

The public authority adopts the decision on the priority right of purchase (or refusal from this right) not taking into account the personality of the buyer. This reduces the risks of corruption. But the absence of levers to influence on a potential buyer does not guarantee that the buyer of land will be the most effective user. Therefore, the state must establish some measures affecting any owner of agricultural land in order to ensure their proper use.

But this mechanism is not ideal. It does not apply for the gratuitous alienation of land. It can be bypassed.

This mechanism is not valid when land is sold to a co-owner. For example, the part of a land plot was sold. And then, after the division, it merged with the remaining part. Thus the original plot is in common ownership.

Also this mechanism requires to have money in the budget in order to establish the right for primary purchase.

Besides, in the period 2002-2005, the preferential right of the state to purchase the land that is sold, also extended to land shares. But in 2005 the state withdrew from the regulation of the process of their civil turnover. As a result the problem of unclaimed land shares worsened (Lipski, S.A., 2005).

4. A land plot may be forcibly taken away from its owner by a court order in case of misuse. For a long period of time the implementation of forced removal was difficult, first of all, because the concept of "misuse" was vague. In 2011-2012, an important step became Government adoption of indicators measuring the substantial decrease of soil fertility. Now the owners of land plots pay fines if they use improperly the land. If it does not give the desired effect, then the land will be withdrawn in a judicial procedure (sale on trades). The proceeds from the trade will be paid to the former owner of land (excluding the expenses on the organization and holding of trades).

5. An important regulator of land turnover is to limit the excessive concentration of areas. This regulator suppresses the monopolistic manifestations (an owner, concentrating in his hands a great part of the agricultural land, can dictate the prices on the local market; also he can influence the level of workers' wage in the field of agricultural production). Therefore, these limits are set only for the owners. Such limits do not apply for the tenants of land. Meanwhile, in the land sphere the private property and the lease are identical from the position of monopolistic manifestations.

6. The law "On the turnover of agricultural land" established that a land plot may not be less than the minimum size permitted by the state. This allows to avoid the unnecessary fragmentation of land plots and other inconvenience in land use. Such a minimum size is regulated by the laws of the subjects of the Russian Federation given the substantial regional differences.

7. An important issue is to ensure the rights of the tenants. They should not feel themselves as "temporary users". On the contrary, they should show a more careful attitude towards the land. So the lessee, on the expiration of the agreement shall have a preferential right to conclude the lease for a new term. Also the lessee may purchase the public land at market value after the expiration 3 years of lease.

8. The necessary condition for the turnover of agricultural land is the information support. In the Soviet period and at the beginning of the land reform the state land cadastre was the main information system, which contained the information about land. It included the following components: the registration of specific land plots reflecting the legal aspects of land use; the accounting of the quantity and quality of land; soil bonitation according to its natural properties reflecting the production aspects of land use; the economic valuation of land.

In the '90s, land cadastre developed into a multi-purpose information system about land which included land accounting, its registration, insurance of land taxation and land management. Then, the cadastral specialists tried to integrate other real estate into this system. But it was unsuccessful (Lipski, S.A. 2001). This integration succeeded after the adoption in 2007 of the law on the transition of real estate to the united cadastre. As a result, the united cadastre and the system of rights registration concerning the immovable property are adequate to the legal and economic aspects of the land market.

But real estate cadastre doesn't include information about farmland in the structure of land plots, about certain productive specifications and other information. It doesn't reflect the specifics of land as a natural resource used as the main means of production in agriculture (Hlystun, V. N., 2010).

In the early '90s, another land information system was introduced in addition to land cadastre. This was state monitoring of lands, which became a part of the state environmental monitoring.

However, it didn't ensure the full-fledged observation of land plots as a production resource. This monitoring was not performed for a range of parameters characterizing which are essential for agriculture, such as soil fertility, for example.

Along with the state monitoring of land the other observations are being implemented in the land and in the agrarian sector too. The monitoring of agricultural land fertility is part of the state monitoring of land (Zaharova N. I., 2012). Also the state monitoring of land includes as a component part the monitoring of reclaimed land. The Doctrine of food security of the Russian Federation provides for the

monitoring such type of security. Some important directions in ensuring food security are the increase of soil fertility and crop yield, the expansion of fields sown with agricultural crops at the expense of unused arable lands, the construction and reconstruction of drainage systems (Lipski, S.A. 2013).

Thus, there are several types of observations of land used for agricultural purposes. But these disparate observations do not give a synergy effect. There is the lack of systematization. In this regard, quite big expectations are connected with the formation of the unified system of agricultural land monitoring.

In 2010, the Government of the Russian Federation approved the development of state monitoring of the agricultural land and the formation of state information resources about these lands. Such a monitoring should provide the participants of land market with the information on the land as a natural resource, which is the main means of production in agriculture.

Summary on the current regulatory mechanisms of the agricultural land market

Generally, the mechanisms of land market regulation have received the necessary development in the past decade. They are effective enough and in the nearest future they should be maintained entirely. In the longer term there is the possibility to refuse the right of primary purchase of land by public authorities.

V. Possible regulators of the land market

Other regulators of the agricultural land market used in other countries were implemented only partially or not implemented at all in modern Russia.

Thus, the priority right of agricultural land purchase applies for the persons residing in this area and for the “professional farmers”.

There is no need to have a special state permission on the land transaction. Although in Austria, Norway, Finland and Germany the regulatory mechanism includes this procedure. In modern Russia, its alternative is the priority purchase right of the plot which is assigned to the state or to the municipality.

The law “On the turnover of agricultural land” does not set any requirements about the age, qualification and other requirements for purchasers of land plots (as, for example, it is in Norway, Sweden and Germany).

In 1992-1993, in Russia, there was adopted the moratorium on the sale of land received from the state (10 years for free receipt and 5 years in the case of purchases from the state). Such measures were justified only in the early stages of land market formation. Now the land market and the set of measures for its regulation are already formed. Therefore, it is not practical to impose such a regulator.

Russian legislation partially implemented the principle of one heir of farmer’s land (land ownership of one person). This principle exists in Germany, France, Switzerland and other countries. From a formal point of view, it is not implemented in Russia. Other model is actually implemented in Russia - the property belongs to the members of the farm on the right of joint ownership. However, in very deed, according to Federal law “On peasant farm” when the members of the farm leave it, the land plot is not divided.

CONCLUSIONS

At present, in modern Russia the surface of private land is about 128.3 million hectares. It is sufficient for the implementation of their market turnover at large scale. The main problem of the agro-industrial sector is connected to the fact that in the '90s the land was divided by land shares.

The legislation provides the necessary mechanisms to regulate the market of agricultural land which are also used in other countries. The basic requirement for the subsequent improvement of the existing regulators is to strengthen their integration in order to ensure a more rational use of available land resources and to create conditions for sustainable and effective development of the domestic agro-industrial complex.

Also, in the near future, the priority will be given to the privatization of the agricultural land that previously was not privatized. It concerns the land of specialized farms (tribal, greenhouses) and unproductive land.

REFERENCES

1. Federal'naâ služba gosudarstvennoj registracii, kadastra i kartografii (ROSREESTR) Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad o sostojanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2011 godu [Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography. The state (national) report is about the status and use of lands in the Russian Federation in 2011]. Moscow, 2012. 248 p.
2. HLYSTUN, V.N., 2012. Land relations in the Russian agricultural sector. In: Domestic notes, nr. 6, pp. 78-84.
3. HLYSTUN, V.N., 2010. Needs whether the country in a land cadastre? In: Land use planning, cadastre and land monitoring, nr 7, pp. 34-36.
4. KOMOV, N.V., 1995. Upravlenie zemel'nymi resursami Rossii: rossijskaâ model' zemlepol'zovaniâ i zemlevladieniâ [Managing of land resources of Russia: the Russian model of land use and ownership]: Monography. Moscow. 301 p.
5. LEPPKE, O.B., 1998. Problems of legal regulation of land relations at the present stage. In: Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, nr 3, pp. 4-7.
6. LIPSKI, S.A., 2001. Problemy upravleniâ sel'skohozâjstvennym zemlepol'zovaniem v sovremennoj Rossii [Problems of management of agricultural land use in modern Russia]: Monography. Moscow. 246 p.
7. LIPSKI, S.A., 2005. Gosudarstvennoe regulirovanie oborota zemel' s.-h. naznaciâ v usloviâh razvitiâ rynočnyh otnošenij (teoriâ, metody, praktika: rossijskaâ model'konca XX - načala XXI veka) [The state regulation of agricultural lands in conditions of development the market relations (theory, methods, practice: the Russian model of the end of XX - beginning of XXI century)]: Monography. Moscow. 162 p.
8. LIPSKI, S.A., 2013. Problems of cadastre and monitoring of agricultural lands in modern Russia. In: Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova [Scientific papers, State Agrarian University of Moldova], vol. 33: Cadastru și drept: [Cadastre and law], pp. 80-84.
9. LIPSKI, S.A., 2011. The legal mechanism of the state regulation market of agricultural lands in modern Russia: peculiarities, tendencies and perspectives. The right and economy, nr 12, pp. 18-24.
10. LIPSKI, S.A., GORDIENKO. I.I., 2013. Pravovoe obespečenie zemleustrojstva i kadastrov: aktual'nye problemy zemel'nogo zakonodatel'stva [The legal support of land use planning and cadaster: current problems of land legislation]. Moscow. 336 p.
11. LIPSKI, S.A., GORDIENKO. I.I. i dr., 2013. Pravovye problemy racional'nogo ispol'zovaniâ i oborota zemel' sel'skohozâjstvennogo naznaciâ [Legal problems of rational use and turnover of agricultural lands]. Monography. Moscow. 2013. 120 p.
12. LOYKO, P.F., 2001. Sovremennoe mnogoukladnoe zemlepol'zovanie (nekotorye aspekty teorii, mirovoj i otečestvennoj praktiki [Modern varied land use (some aspects of the theory, of the world and domestic practice)]. Information and analytical material. Moscow. 111 p.
13. VOLKOV, S.N., 2012. Ensuring trafficking in and use of agricultural lands. In: The agri-food policy in Russia, nr 1, pp. 60-64.
14. VOLKOV, S.N., 2009. Management of agricultural lands. Land use planning. In: Agrarian herald of the Urals, nr 5, pp. 13- 17.
15. ZAHAROVA, N.I., 2012. Monitoring of soils of agricultural lands: the essence, goals and objectives. In: Bulletin of Povolzhskaya academy of state service, pp. 117-121.

Data prezentării articolului: 12.01.2014

Data acceptării articolului: 14.03.2014

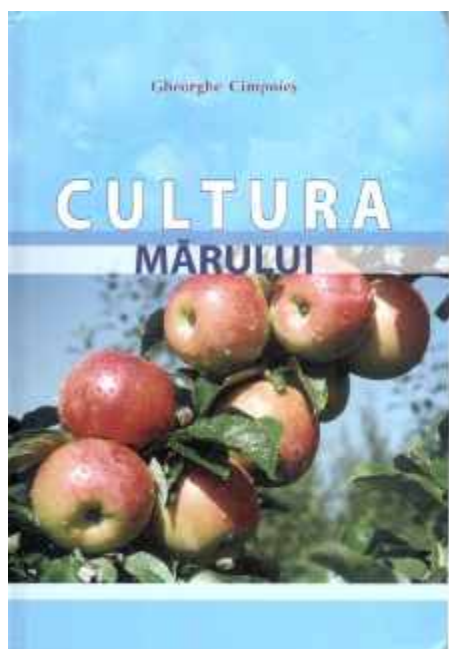
PREMII ACORDATE DE ACADEMIA OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA (AOȘR) PENTRU LUCRĂRI APĂRUTE ÎN ANUL 2012

Prof. univ. dr. Dan ȘCHIOPU Membru titular-fondator AOSR

Ca și în anii trecuți și în acest an, AOȘR a acordat premii pentru cărți de valoare deosebită. Festivitatea de premiere a avut loc la sediul AOȘR. în ziua de 23 mai, pentru cărți tipărite în anul 2012. În total au fost premiate 21 de lucrări. Pentru Secția a VII-a – Științe Agricole, Silvicultură și Medicină Veterinară, s-au acordat 4 premii, dintre care 2 pentru lucrări tipărite în Republica Moldova. Premiile acordate sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Nr. crt.	Domeniul	Denumirea Premiului	Autori	Titlul cărții
1	Horticultură	<i>Eugen RĂDULESCU</i>	Gheorghe CIMPOIEȘ	Cultura mărului Editura Bons Offices Chișinău
2	Viticultură	<i>Gherasim CONSTANTINESCU</i>	Rodica STURZA Boris GĂINĂ	Inofensiuitatea produselor uvologice – Metode de analiză și prevenire a contaminării Academia de Științe a Moldovei în colab- orare cu Universitatea Tehnică a Mol- dovei și Centrul Național de Verificare a Calității Produselor Alcoolice din Chișinău

Câteva date despre fiecare autor și carte. Academicianul **Gheorghe Cimpoeș** este profesor universitar și rector al Universității Agrare de Stat din Moldova (UASM). În anul 1972 a absolvit Facultatea de Horticultură din cadrul UASM, unde, în intervalul 1974-1977, a fost aspirant la catedra de Pomicultură. A făcut apoi stagii de perfecționare la Instituto Sperimentale per la Frutticoltura (Roma, Italia), la Institutul Unional Agricol de studii fără frecvență din Balașiha (Rusia), doctorantura la Universitatea Agrară de Stat din Kuban, Krasnodar (Rusia), stagii la Universitatea din Udine (Italia), la facultatea din Gembleoux (Belgia), Universitatea din Carolina de Nord (SUA.) și, în anul 2009, la 5 universități din SUA. Dintre numeroasele distincții și titluri notăm că este Doctor Honoris Causa al Academiei Agricole „K. A. Timiriachev” din Moscova, Doctor Honoris Causa al Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași, al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca, al Universității Naționale Agricole din Kazahstan, al Universității Agrare de Stat din Armenia, al Academiei Agricole „K. Timiriachev” din Moscova, membru de onoare al AOȘR și al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”, membru titular al Academiei de Științe a Moldovei (AȘM), laureat al Premiului Național în domeniul științei și tehnicii. Este autor a peste 190 lucrări științifice și metodice, inclusiv 5 monografii și 9 brevete de invenție.

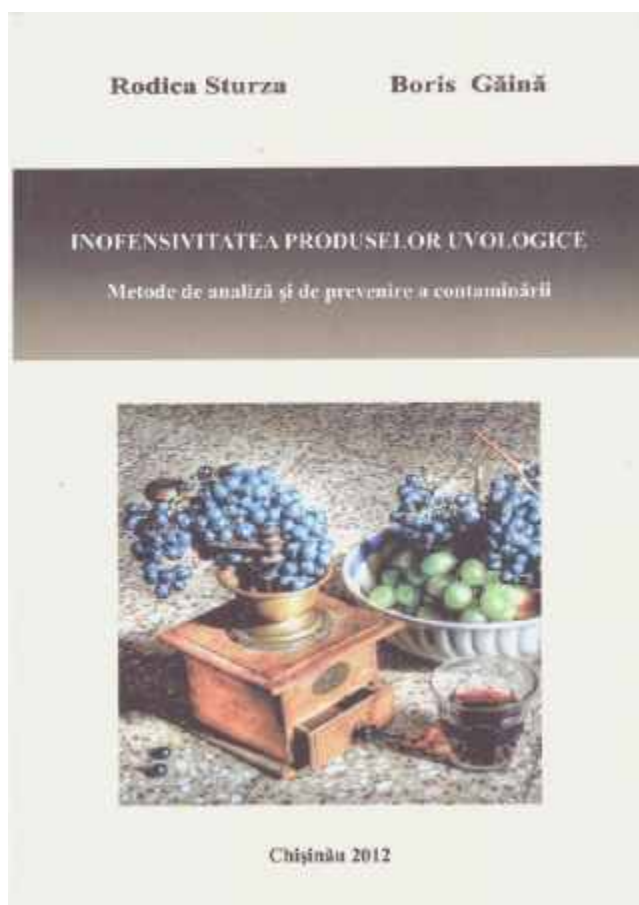


Cartea **Cultura mărului**, premiată de AOȘR, este una dintre monografiile amintite mai sus. Se extinde pe 382 pagini, grupate în 12 capitole. În prefață se menționează că în zonele temperate mărul produce mai mult decât toate celelalte specii pomicele luate împreună. În Moldova este principala specie pomicolă. Așa cum se arată în capitolul 1, la nivel mondial, mărul este pe poziția 2 ca suprafață și ca producție (pe poziția 1 fiind bananele). În capitolele următoare se prezintă caracteristica morfologică și particularitățile biologice, factorii de vegetație și zonele pomicele, soiurile omologate din

Republica Moldova. Din capitolul 4 remarcăm prezentarea tehnologiilor moleculare de analiză pentru identificarea soiurilor, precum și un tabel cu cele 57 caractere principale folosite la descrierea soiurilor. Spațiul nu ne permite să insistăm mai mult asupra conținutului lucrării, dar remarcăm descrierea tăierii mecanizate, modul în care este privită folosirea erbicidelor în pomicultură, fertilizarea (rolul elementelor și microelementelor, metodele de aplicare a îngrășămintelor și calcularea dozelor), capacitatea de păstrare a merelor în funcție de conținutul lor în etilenă, metodele de stabilire a momentului optim de recoltare (după conținutul de amidon, rezistența pulpei la penetrare, masa medie a unui fruct ș.a.). Cartea este frumos și bogat ilustrată (numai fotografiile color sunt în număr de 93), ceea ce îi conferă un plus de claritate și atractivitate.

Rodica Sturza, așa cum se menționează pe copertă, este doctor în chimie (1989), doctor habilitat în tehnică (2008), profesor universitar la Facultatea de Tehnologie și Management în Industria Alimentară, Universitatea Tehnică a Moldovei (2011). A absolvit Facultatea de Chimie a UASM și a efectuat studiile doctorale în cadrul Institutului de Fizică Aplicată a AȘM. Din 2007 deține funcția de director al Centrului Național de Verificare a Calității Producției Alcoolice. Este membru al Asociației Internaționale a Laboratoarelor Specializate în Analiza Produselor Viticole (BIPEA), acreditat și notificat în Registrul Uniunii Europene. A publicat peste 200 de lucrări științifice, este autor a 12 brevete de invenție, 8 monografii, 60 articole în reviste recenzate, manuale și 16 articole publicate în diverse culegeri științifice din Republica Moldova și de peste hotare (Bulgaria, România), peste 100 de articole și rezumate la diverse foruri științifice internaționale.

Academicianul **Boris Găină** este urmaș al răzeșului Dumitru Găină, menționat în 1652 în Corobceni, jud. Orhei. În anul 1970 a absolvit Universitatea Tehnică a Moldovei, cu calificarea inginer-tehnolog (oenologie-biotehnologie), iar în 1975 a obținut titlul de doctor la Institutul Viei și Vinului (Ialta, Ucraina). A făcut stagii la Academia Industriei Alimentare (Moscova), la Institutul de Oenologie din Bordeaux (Franța), la institutele vitivinicole din Germania (Weinsberg, Geilweilhof, Geisenheim, Mainz, Freiburg), Verona (Italia) și la Departamentul Biochimia Strugurilor și Vinului, ICȘVV „Magaraci”. În 1992 a devenit Doctor habilitat în științe tehnice. A primit titlul onorific mondial al Marelui Juriu din Paris „Personalitatea anului 1993 în lume în Oenologie”, conferit la 17 iulie 1994 la Congresul Organizației Internaționale a Viei și Vinului, semn de recunoaștere a rezultatelor remarcabile în domeniile: imobilizarea hidrolazelor, crearea bioreactoarelor pe flux continuu, stabilizarea sucurilor și vinurilor contra tulburărilor coloidale, implementarea biobotricidelor, dezacidifierea vinului prin degradarea enzimatică a acidului malic ș.a. Din 1995 a fost membru corespondent, iar din 2007 este membru titular al AȘM. Din anul 1970 activează în învățământul superior începând ca asistent, pentru ca în anul 2006 să devină profesor cercetător. Din 2009 este coordonator al Secției de Științe Agricole a AȘM, iar din anul 2013 membru de onoare al AOȘR. A publicat 480 de lucrări științifice, 15 monografii (3 dintre ele în colaborare cu savanți din Franța), 3 lucrări didactice, 47 de brevete de invenție, 35 mărci de vinuri, 17 acte normative. Este Laureat al Premiului AȘM, al saloanelor și expozițiilor internaționale de invenție de la Geneva, Bruxelles, București, Iași, Moscova, Kiev, Chișinău.



Monografia ***Inofensivitatea produselor uvologice – Metode de analiză și prevenire a contaminării*** premiată de AOȘR totalizează 216 pagini și este structurată în 8 capitole. În Capitolul 1. *Micotoxine* se prezintă toxinele de origine endogenă din struguri – patulina și modul de decontaminare a mustului și vinului de patulină. Despre *Ochratoxina* (OTA) se tratează pe un volum crescut de pagini, deoarece au fost identificați mai mulți metaboliți ai acestui compus. Capitolul 2 are ca obiect *aminele biogene* (generate de bacteriile lactice din genurile *Pediococcus*, *Lactobacillus* și *Leuconostoc*, precum și de unele sușe/tulpini de levuri), capitolul 3 - *carbamatul de etil*, iar capitolul 4 – *elementele minerale*, unde un loc aparte îl dețin metalele grele. Nu este neglijată nici *contaminarea produselor vinicole cu reziduuri de produse fitosanitare* (capitolul 5) și *problema reziduurilor de ftalați* (capitolul 6). În ultimele capitole se prezintă contaminarea cu *Brettanomyces* (care produce arome nedorite), factorii favorizanți, metode de identificare etc., precum și *efectul de dop și modalități de diminuare a impactului său asupra calității vinului*: compușii chimici care îl generează (în principal 2,4,6-tricloranisolul), speciile de fungi și drojdii izolate de pe copaci, plăci de plută și dopuri, contaminarea butoaielor, alternative la dopul de plută etc.). Fiecare capitol se bazează pe o bogată documentare: 15-177 titluri incluse în bibliografia fiecărui capitol.