

CUPRINS

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

TAMARA LEAH CONȚINUTUL ȘI FORMELE CHIMICE ALE FIERULUI ÎN CERNOZIOMURILE STAGNICE GLEICE	3
--	---

IU. ROZLOGA STRUCTURA ÎNVELIȘULUI DE SOL AL TERENURILOR ÎN PANTĂ DIN REPUBLICA MOLDOVA	7
--	---

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

АНТОНИНА ДЕРЕНДОВСКАЯ, Г. НИКОЛАЕСКУ, А. ШТИРБУ, ОЛЬГА ТКАЧУК, СИЛЬВИЯ ЖОСАН, Д. МИХОВ РЕАКЦІЯ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВІНОГРАДА НА ОБРАБОТКУ СОЦВЕТІЙ ГІББЕРЕЛІНОМ	12
---	----

Т.В. ЖИДЁХИНА, И.В. ГУРЬЕВА НОВЫЕ СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ, ИХ САМОПЛОДНОСТЬ И ВЗАИМООПЫЛЯЕМОСТЬ	17
--	----

MARIA MAGHER SIMPTOME CARACTERISTICE PENTRU ERWINIA AMYLOVORA ȘI UNELE ASPECTE MORFOLOGICE ALE IZOLATELOR BACTERIEI	21
--	----

S. BĂDĂRĂU, OLGA NICOLAESCU, A. BIVOL ELEMENTE DE COMBATERE INTEGRATĂ A BOLILOR FOLIARE ÎN CULTURILE CEREALELOR DE TOAMNĂ	24
---	----

Д.М. БРЫКСИН ЗЕЛЁНОЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ	29
---	----

A. ДАНИЛОВ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В МОЛДОВЕ	31
--	----

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

MARIANA BRAN, SANDA VIȘAN, CONSUELA ROIBU, ALISA MORARU MANAGEMENT OF CERTAIN WASTE PRODUCTS FROM A FARM THAT BREEDS AND FATTENS PIGS IN THE SOUTH OF ROMANIA	37
---	----

ELENA MARANDICI, G. DARIE STUDII PRIVIND INFLUENȚA MEDIILOR DE DILUȚIE ASUPRA VIABILITĂȚII SPERMATOZOIZILOR ȘI FECUNDITĂȚII SCROAFELOR	42
--	----

S. CHILIMAR IMPORTANȚA ȘI VIITORUL CREȘTERII BOVINELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA	45
---	----

П. А. КРАСОЧКО, С. М. УСОВ, ИННА В. НОВОЖИЛОВА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЪВОРОТКИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «КОРМОВОЙ ФОСФОЛИПИДНЫЙ КОМПЛЕКС»	51
--	----

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

E. МОР, Я. ВАЛУЦА, А. ГАИНА ВЫРАВНИВАТЕЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (EQUALIZER)	56
--	----

А. ГАИНА, Я. ВАЛУЦА, Н. МАНКУШ СИНТЕЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ	60
--	----

Н. КОРНЕЙЧУК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ	65
---	----

V. CEREMPEI AMESTECURI COMBUSTIBILE ALE ALCOOLILOR MONOATOMICI CU BENZINĂ: STABILITATEA FAZICĂ	70
--	----

CADASTRU, ORGANIZAREA TERITORIULUI ȘI INGINERIA MEDIULUI

I. GHERCIUC, T. COȘULEANU METODICA CALCULĂRII HIDRAULICE A ȚEVLOR DE UDARE ÎN SISTEMELE DE IRIGARE PRIN PICURARE	78
--	----

MEDICINĂ VETERINARĂ

N. STARCIUC, NATALIA OSADCI MODIFICĂRILE MORFOPATOLOGICE ALE RINICHILOR ÎN BRONȘITA INFECȚIOASĂ AVIARĂ	83
--	----

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

L.SUC, VERONICA BULGARU CONSIDERAȚII CU PRIMIRE LA MODUL DE CONTABILIZARE A OPERAȚIUNILOR DE APROVIZIONARE	86
--	----

G. KIREITEV, A. FRECĂUȚEANU PERFECȚIONAREA CONTABILITĂȚII PERISABILITĂȚII NATURALE A STOCURILOR	89
---	----

D. CIMPOIEȘ PIAȚA DE VÂNZARE-CUMPĂRARE CA MIJLOC DE CONSOLIDARE A TERENURILOR AGRICOLE	93
--	----

D. CIMPOIEȘ THE ECONOMICS OF LAND FRAGMENTATION IN THE INDIVIDUAL FARM SECTOR OF MOLDOVA	101
--	-----

CONTENTS

AGRONOMY AND ECOLOGY

<i>TAMARA LEAH</i> THE CONTENT AND CHEMICAL FORMS OF IRON IN STAGNOGLEIC CHERNOZEMS	3
<i>IU. ROZLOGA</i> SOIL COVER STRUCTURE OF SLOPES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	7

HORTICULTURE, VINE GROWING, FORESTRY AND PLANT PROTECTION

<i>ANTONINA DERENDOVSKAIA, G. NICOLAESCU, A. STIRBU, OLGA TKACIUK, SILVIA JOSAN, D. MIHOV</i> THE REACTION OF TABLE GRAPE VARIETIES AT INFLORESCENCES TREATMENT WITH GROWTH REGULATORS	12
<i>T.V. ZHIDEHINA, I.V. GURIEVA</i> NEW BLACK CURRANT VARIETIES, THEIR SELF-FERTILITY AND INTER-POLLINATION	17
<i>MARIA MAGHER</i> CHARACTERISTIC SYMPTOMS OF <i>ERWINIA AMYLOVORA</i> AND SOME MORPHOLOGICAL ASPECTS OF THE PATHOGEN ISOLATES	21
<i>S. BĂDĂRĂU, OLGA NICOLAESCU, A. BIVOL</i> ELEMENTS OF INTEGRATED CONTROL OF THE FOLIARY DISEASES IN WINTER CEREAL CROPS	24
<i>D. M. BRYKSIN</i> SOFT-WOOD CUTTING AS ONE OF THE MOST PERSPECTIVE METHODS OF HONEYSUCKLE BREEDING	29
<i>A. DANILOV</i> CULTIVATION PECULIARITIES OF <i>PICEA EXCELZA</i> L. FOREST CROPS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	31

ANIMAL HUSBANDRY AND BIOTECHNOLOGIES

<i>MARIANA BRAN, SANDA VIȘAN, CONSUELA ROIBU, ALISA MORARU</i> MANAGEMENT OF CERTAIN WASTE PRODUCTS FROM A FARM THAT BREEDS AND FATTENS PIGS IN THE SOUTH OF ROMANIA	37
<i>ELENA MARANDICI, G. DARIE</i> STUDY CONCERNING THE INFLUENCE OF DILUTION ENVIRONMENTS ON THE SPERMATOZOONS VIABILITY AND SOWS FECUNDITY	42
<i>S.CHILIMAR</i> IMPORTANCE AND FUTURE OF CATTLE BREEDING IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	45
<i>PA. KRASOCHKO, S.M. USOV, I.V. NOVOZHILOVA</i> BIOCHEMICAL INDICES OF COWS' BLOOD SERUM WHEN APPLYING THE COMPLEX VITAMIN-MINERAL SUPPLEMENT "FODDER PHOSPHOLIPID COMPLEX"	51

AGRICULTURAL ENGINEERING AND TRANSPORTATION

<i>E. MOR, IA. VALUTA, A. GAINA</i> THE EQUALIZER OF MECHANICAL INFLUENCES	56
<i>A. GAINA, IA. VALUTA, N. MANCUS</i> SYNTHESIS OF THE HYDRAULIC LIFTING DEVICES	60
<i>N. KORNEICHUK</i> EXPERIMENTAL MACHINE FOR THE INVESTIGATION OF CONTACT FATIGUE STRENGTH	65
<i>V. CEREMPEI</i> FUEL MIXTURES OF MONOATOMIC ALCOHOLS WITH GASOLINE: PHASE STABILITY	70

CADASTRE, LAND MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING

<i>I. GHERCIUC, T.COȘULEANU</i> HYDRAULIC CALCULATION METHOD OF THE IRRIGATION PIPELINES IN DRIP IRRIGATION SYSTEMS	78
--	----

VETERINARY MEDICINE

<i>N. STARCIUC, NATALIA OSADCI</i> MORPHOPATHOLOGIC MODIFICATIONS OF KIDNEYS IN AVIAN INFECTIOUS BRONCHITIS	83
--	----

ECONOMY AND ACCOUNTANCY

<i>L. SUC, VERONICA BULGARU</i> CONSIDERATIONS REGARDING THE ACCOUNTING METHOD OF SUPPLY OPERATIONS	86
<i>G. KIREITEV, A. FRECĂUȚEANU</i> IMPROVING THE ACCOUNTING OF NATURAL PERISHABILITY OF STOCKS	89
<i>D. CIMPOIES</i> SALE AND PURCHASE MARKET AS MEANS FOR AGRICULTURAL LAND CONSOLIDATION	93
<i>D. CIMPOIES</i> THE ECONOMICS OF LAND FRAGMENTATION IN THE INDIVIDUAL FARM SECTOR OF MOLDOVA	101

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

CZU. 631.48

CONȚINUTUL ȘI FORMELE CHIMICE ALE FIERULUI ÎN CERNOZIOMURILE STAGNICE GLEICE

TAMARA LEAH

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”

Abstract. The paper presents data on total content and chemical forms of iron in stagnogleyic chernozems from Răut river basin in the central part of Moldova. Essential accumulation of free iron oxides is highlighted only in heavily gley horizons. The absolute majority of these compounds is presented in a crystalline form. It was shown that the genesis of stagnic chernozems is conditioned by gley compounds of Pliocene's sedimentary rock where they were formed. The accumulation of Fe in gley horizons and particularities of humus in soils' profile came into being as a result of a combination of contemporary and relict processes of soils' formation.

Key words: Chemical forms, Gleyic process, Iron, Stagnic Chernozem.

INTRODUCERE

Procesele pedogenetice stagnogleice sunt larg răspândite în solurile Moldovei. Stagnarea apei în sol este un fenomen de menținere în interiorul sau la suprafața solului a unui exces de apă provenit din precipitații, prezent deasupra unui strat impermeabil care, de regulă, este un orizont cu caracter stagnogleic. Aceste soluri ocupă suprafețe orizontale pe culmele intrafluviale locale (I. Krupenikov, 1997). Cernoziomurile stagnice nu sunt evidențiate în sistemul național existent de clasificare și bonitare, iar particularitățile lor genetice și de producție sunt insuficient studiate (V. Cerbari, 2007, 2008).

Proprietățile stagnogleice ale solurilor formate ca rezultat al caracterului stagnic de umectare sunt utilizate ca proprietăți diagnostice în sistemul de clasificare a solurilor FAO UNESCO și în sistemul de taxonomie a solurilor României. Aceste proprietăți se referă la solurile care, permanent sau periodic, sunt saturate cu apă provenită din precipitații și care prezintă manifestări ale proceselor de reducere și de segregare a fierului și au un colorit specific stagno gleizării - o marmorare astfel încât suprafața agregatelor structurale sau a părții matricei solului sunt mai deschise și mai pale, iar interiorul agregatelor sau a părții matricei solului sunt mai roșii și mai "aprinse" decât părțile nehidromorfe ale orizontului sau ale solului.

În soluri fierul nu se găsește în formă liberă, dar sub formă de compuși ai acestuia, aparținând mai multor grupe, unde cele mai mari cantități se găsesc în grupa sulfurilor și grupa oxizilor și hidroxizilor de fier. Atât în rândul sulfurilor, oxizilor și hidroxizilor, cât și în alte grupe (cloruri hidratate, carbonați, silicați), există diverse combinații ale fierului, care alcătuiesc minerale. În condiții de umiditate și de temperatură mai joasă, acolo unde mineralele și rocile conțin fier, solurile sunt bogate în acest mineral, ca o consecință a desfacerii pe elemente a corpurilor, care conțin săruri feroase. Aceste soluri se recunosc după culoarea roșiatică, feruginoasă, așa cum sunt spodosolurile (solul brun feriiluvial) și solurile hidromorfe din zonele cu exces de umiditate (lăcoviști, soluri stagnogleice). Din cele expuse, este evidentă necesitatea studierii proceselor stagnogleice, conținutului total, grupelor de compuși și formelor chimice ale fierului în aceste soluri.

MATERIAL ȘI METODĂ

Scopul cercetărilor constă în studierea proceselor stagnogleice și a conținutului de fier în cernoziomurile stagnice, formate pe suprafețele cvaziorizontale ale culmelor intrafluviale locale din bazinul râului Răut, în intervalul de altitudini absolute 250-290 m, care au cea mai largă răspândire pe teritoriul menționat. Pedogeneza acestor soluri este determinată de textura argiloasă a rocii parentale. Cernoziomurile stagnice au profil de tipul: Ahp - Ah - ABh - Bhg2 - G - BCg - Cg. Orizonturile Bhg2 și BCg (BG) au caracter glosic, ce se manifestă prin prezența limbilor humifere de culoare neagră. Gleizarea este exprimată în formă de pete albăstrii, gălbui, roșii. Orizontul G are culoare albăstruie sau gri-închisă și este slizizat, practic fără pori activi. Acumulări esențiale de oxizi de fier se evidențiază doar în orizonturile puternic gleizate și gleice.

Pentru aprecierea genezei și particularităților cernoziomurilor stagnice gleizate în adâncime au fost studiate solurile pe poligoane-cheie cu amplasarea profilelor de sol (com. Târșiței, r-1 Telenești). Conținutul fierului a fost determinat în probele de sol recoltate pe orizonturile genetice din Profilul 1 (Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130 cm, argilos, pe argile fine, arabil) și Profilul 4 (Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonat, gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil). Conținutul total și formele chimice de fier au fost determinate conform metodicii clasice (S. Zonn, 1982).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În chimia solului termenul de „oxizi liberi de fier” sau fier liber se referă la compușii cu fier nesilicatici, altfel zis, la oxizi (hematit), oxihidroxizi (gothit, lepidocrocit), hidroxidul fieros ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) și hidroxidul feric ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Dintre acești compuși hidroxidul fieros și hidroxidul feric sunt compuși amorfi, iar oxizii și hidroxizii fierului sunt compuși cristalini.

În soluri oxizii liberi de fier provin din materialul parental și/sau se formează în sol în decursul procesului de pedogeneză ca rezultat al alterării mineralelor silicaticice ce conțin fier. Distribuția oxizilor liberi de fier în profilul diferitelor tipuri de soluri reprezintă expresia unor procese pedogenetice complexe cum sunt: alterarea „in situ”; co-migrarea argilei și a oxizilor liberi de fier de dimensiunea argilei; migrarea fierului sub formă ionică sau sub formă de complecși organo-metalici. Datele privind formele de compuși liberi ai fierului pe profilul cernoziomurilor stagnice sunt prezentate în tabelul 1, iar profilele de sol 1 și 4 în figurile 1 și 2.

Conținutul total al fierului se diferențiază în profilele cercetate. În cernoziomul stagnic cu profil humifer puternic profund semicarbonatic conținutul de Fe alcătuiește aproximativ 7% în orizonturile humifere, iar în orizonturile gleice din adâncime – 5,0-5,8%. În cernoziomul stagnic decarbonat (profilul 4) conținutul de Fe total este aproximativ de 4%, iar în orizontul gleic – 5%.

Grupe și forme de compuși. Predominarea formelor *silicaticice* de Fe în cernoziomurile stagnice este caracteristică pentru tipul de formare a solurilor în zonele cu surplus de umiditate. Grupa silicatică a Fe în orizonturile humifere alcătuiește 70%, ce demonstrează un conținut înalt al fierului în mineralele argiloase. Acești compuși prezintă grupa de trecere în alte forme a Fe – compuși feroși ai mineralelor. Formarea lor este legată de deshidratarea compușilor amorfi hidratați din sol sub influența excesului de apă.

Majoritatea absolută a compușilor *nesilicatici* (liberi) este prezentată de forma cristalină. Acumularea compușilor liberi de fier în formă cristalină în orizonturile puternic gleizate și gleice ale cernoziomurilor stagnice este un fenomen caracteristic doar procesului stagnic de gleizare în condiții de regim hidrotermic contrast al subzonei climatice călduroase semiumede. În profilul 1 (semicarbonatic) formele cristaline alcătuiesc 2% în orizontul humifer și 5% în cel gleic. În profilul 4 decarbonat 1% și 3%, respectiv. Conținutul formelor libere cristaline crește în adâncimea profilelor, dar numai până la stratul de carbonați. În orizonturile carbonatice conținutul lor scade brusc din cauza coagulării acestor forme.

Cele mai importante forme, din punct de vedere diagnostic al solului, sunt formele *amorfe*, care se pot forma sau în orizontul humifer, sau în partea superficială necarbonatică a profilului. Acest comportament al formelor amorfe se datorează surplusului de apă din precipitații din perioadele cu ploi abundente sau cu prezența apei freatice care influențează trecerea hidroxizilor în oxizi. Solurile stagnice, prin proprietățile lor gleice, se deosebesc de celelalte tipuri de soluri prin durabilitatea părții lor minerale la alterare. Mineralele argiloase au o compoziție compactă (slitizată), care se datorează prezenței peliculei hidrice pe suprafața mineralelor argiloase.



Fig. 1. Profilul 1. *Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130 cm, argilos pe argile fine, arabil.*



Fig. 2. Profilul 4. *Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonatat gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil.*

Surplusul de umiditate în soluri conduce la acumularea Fe în orizonturile gleice, creșterea conținutului formelor amorfe în comparație cu cele mobile sub formă de FeO, care provoacă toxicitate pentru plante. Nivelul actual de cunoaștere a comportamentului diferitor compuși de Fe în soluri demonstrează, că are loc formarea și distribuția formelor chimice cu intensitate mai mare, care provoacă degradarea însușirilor solurilor agricole. Prin urmare, cercetarea coraportului dintre grupele și formele de compuși ale Fe în solurile agricole trebuie orientată la continuarea lucrărilor și elaborarea prognozelor, diagnosticarea conținutului de Fe, evaluarea importanței acestuia asupra capacității de producție a cernoziomurilor stagnice.

CONCLUZII

Formele amorfe și slab cristalizate în soluri contribuie la formarea unei structuri rezistente, formele schimbabile sunt absorbite de plante, protejându-le de cloroză. Complecșii fier-organici reduc ireversibil nutriția și asigurarea plantelor cu fosfor; compușii de fier, prin proprietatea lor de a forma structura, îmbunătățesc proprietățile fizice ale solurilor acide.

În anumite condiții, în special în procesul sedimentării și formării de concrețiuni, fierul favorizează filtrarea și contribuie la menținerea umidității permanente sau sezoniere, iar formele reducătoare pot fi toxice pentru plante. Existența îndelungată a fierului în formă de oxid bivalent conduce la formarea procesului gleic în soluri. Gleizarea în profilul lor se evidențiază la adâncimea 50-100 cm de la suprafață, procesele de gleizare se produc ca urmare a excesului de umiditate provenit din apele pluviale și conduc la acumularea compușilor liberi de fier în orizontul gleic.

Diversitatea proprietăților formelor chimice de fier cu mobilitate redusă presupune un interes special pentru definirea micro- și macroproceselor diagnostice la geneza solurilor cu exces de umiditate. Prin urmare, este deosebit de important, pe de o parte, identificarea formelor libere de fier cu minerale corespunzătoare acestora, pe de altă parte - identificarea de proprietăți stabile de diagnosticare a formelor individuale de fier pentru determinarea proceselor, care contribuie la geneza și prognozarea evoluției lor.

Tabelul 1

Conținutul total și formele de compuși ai ferului în cernoziomurile stagnice, (Fe2 O3)

Orizontul genetic	Adâncimea, cm	Fe2O3 total, %	Grupe de compuși		Forme de compuși nesilicatici (liberi)					
			silicatici	% din total	silicatici	% din total	amorfii	% din total		
									%	%
Profilul 1. Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130cm, argilos pe argile fine, arabil										
Alp	0-32	6,8	5,0	73,5	1,8	26,5	1,65	24,3	0,15	2,20
Alh	45-55	7,4	5,2	70,3	2,2	29,7	2,04	27,6	0,16	2,16
ABhk	70-80	7,8	5,8	74,4	2,0	25,6	1,63	20,9	0,37	4,74
CE	105-130	5,0	2,4	48,0	2,6	52,0	2,50	50,0	0,10	2,00
Cgk	150-175	5,8	1,5	25,9	4,6	79,3	4,53	78,1	0,07	1,21
Profilul 4. Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonatat gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil										
Alp	0-35	4,4	3,2	72,7	1,2	27,3	1,08	24,5	0,12	2,73
Alh	35-65	4,6	3,0	65,2	1,6	34,8	1,47	32,0	0,13	2,83
ABh	80-100	4,3	3,6	83,7	0,9	20,9	0,80	18,6	0,10	2,33
Bhk	125-150	4,4	3,4	77,3	1,0	22,7	0,86	19,5	0,14	3,18
CE	150-170	4,8	1,3	27,1	3,5	72,9	3,43	71,5	0,07	1,46
Cgk	170-200	5,1	2,3	45,1	2,8	54,9	2,74	53,7	0,06	1,18
CRk	200-230	2,4	0,5	20,8	1,9	79,2	1,86	77,5	0,04	1,67

BIBLIOGRAFIE

1. Cerbari, V. Černozemy stagnikovye – rezul'tat sočetaniâ sovremennoĝo i reliktoĝoĝo processov počvoobrazovaniâ i vyvetrivaniâ. *Počvovedenie i Agrohimia*, nr.1. Minsk, 2008, 37-46 s.
2. Cerbari, V. Stroenie profili, sostav i svojstva černoziomov stagnikovyh - rezul'tat sočetaniâ sovremennoĝo i reliktoĝoĝo processov počvoobrazovaniâ i vyvetrivaniâ. *Trudy Nacional'noj konferencii „Problemy istorii, metodologii i filosofii počvovedeniâ”*. Organizaciâ počvennyh sistem. 2 tom, 2007, 351-354 s.
3. Krupenikov, I. Slitye počvy Moldavii. Chișinău, Știința, 1990, 167 s.
4. Zonn, S. Źelezo v počvah. Izdatel'stvo Nauka, Moskva, 1982, 208 s.

Data prezentării articolului – 20.11.2010

CZU 631.47:632.125

STRUCTURA ÎNVELIȘULUI DE SOL AL TERENURILOR ÎN PANTĂ DIN REPUBLICA MOLDOVA

IU. ROZLOGA

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului “Nicole Dimo”

Abstract. The most perspective direction to research the structure of eroded soils is the application of a modern geo-information technology for the decision of a wide spectrum of problems such as: the estimation of ecological and economic efficiency and rational use and protection of soil resources.

Key words: Antierozional Protection, Eroded Soils, Erosion Degree, Geo-information System.

ÎNTRUCERE

Eroziunea solurilor este cea mai răspândită și cea mai gravă formă de degradare a învelișului de sol în Republica Moldova. Poziționarea geografică și particularitățile geomorfologice ale republicii favorizează evoluția acestui proces negativ. Pentru elaborarea complexelor de măsuri antierozionale este necesară cunoașterea răspândirii spațiale și intensității manifestării proceselor erozionale. Realizarea acestui obiectiv în termeni restrânși este posibilă în cazul utilizării sistemului geoinformațional (SIG), care permite abordarea operativă și argumentată a problemelor de inventariere, analiză, planificare și proiectare. Acest sistem creează premise pentru elaborarea și implementarea măsurilor de combatere a eroziunii solurilor la un nivel calitativ nou, orientat spre păstrarea și îmbunătățirea fertilității solului. În acest scop a fost elaborată harta digitală a solurilor erodate la scara 1:10000.

MATERIAL ȘI METODĂ

Drept bază informațională a creării hărții digitale a eroziunii solurilor au servit planșetele structurii învelișului de sol la scara 1:50000, elaborate în Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului care, la rândul său, au fost ridicate de pe materialele ciclului I, II și III a cartografierii solurilor din Moldova la scara 1:10000 cu participarea specialiștilor în domeniu de la diferite instituții de specialitate. Au fost îndeplinite lucrări de scanare a planșetelor (138 foi) prin metoda rastrelor, care ulterior s-au racordat la sistema națională de coordonate MoldRef-99, utilizată în republică. După racordarea rastrelor au fost vectorizate contururile de sol și introdusă informația atributivă pentru fiecare areal în parte.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Neomogenitatea spațială a evoluării proceselor erozionale diferențiată a condus la formarea unei mozaice pronunțate a structurii învelișului de sol. La întocmirea hărții s-a folosit clasificarea solurilor erodate, care include gradul slab, moderat și puternic de eroziune (M. Zaslavschii, 1966). Primele materiale sistematizate a răspândirii solurilor erodate pe întreg teritoriul republicii au apărut în anul 1967 (I. Krupenikov, 1967). Suprafața terenurilor afectate de eroziune, conform autorului, constituie

642 mii ha. Pe parcursul următorilor ani problema eroziunii a fost abordată de A. Ursu (1996), V. Fedotov (1980); I. Constantinov (1987). Eroziunea solurilor se manifestă pe larg și în statele vecine România, Ucraina, Rusia. Încă în 1977 N. Florea elaborează harta solurilor erodate din România la scara 1:500000 (N. Florea et al., 1977; N. Florea et al., 2008).

Întocmirea hărții digitale a solurilor erodate din Republica Moldova permite vizualizarea spațială destul de precisă a arealelor acestora care ușor pot fi stabilite și identificate în natură. Caracteristica atributivă pentru fiecare areal în parte facilitează actualizarea și aprecierea direcției evoluției acestor soluri.

Răspândirea spațială a solurilor erodate în republică este redată în figura 1. Au fost depistate 31102 areale erodate (tab.1). Cel mai mic areal alcătuiește 0.2 ha, iar cel mai mare 887 ha. Suprafața solurilor slab erodate este de 537183 ha, moderat erodate – 268701 ha și puternic erodate – 58747 ha. Sumar, suprafața terenurilor afectate de eroziune alcătuiește 864631 ha. Solurile erodate ocupă 25,5% din întreg teritoriul Moldovei de 3384626 ha, iar după gradele de eroziune respectiv – 15,84, 7,92 și 1,73%. La confruntarea datelor anterioare cu cele obținute prin folosirea sistemului SIG se observă o creștere a suprafețelor tuturor solurilor erodate cu 16.58%, acestea alcătuind 122986 ha. Majorarea suprafețelor după gradele de eroziune (slab, moderat și puternic) constituie respectiv 15.39 %, 18.05 și 18.65 %.

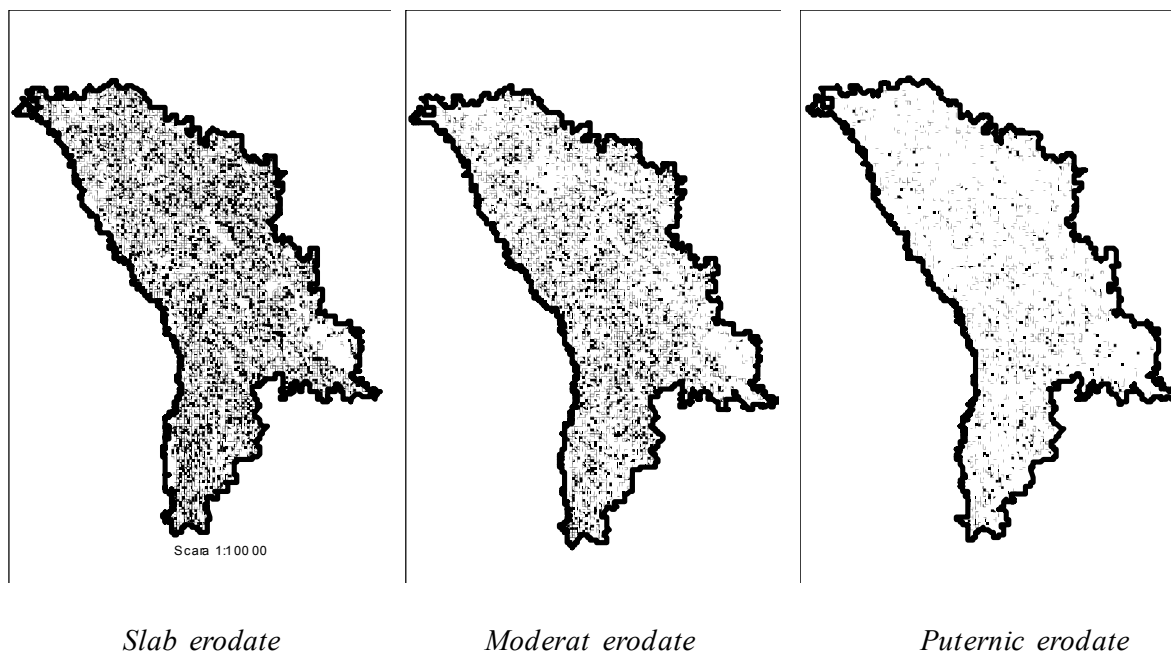


Fig.1. Harta, schema solurilor erodate ale Republicii Moldova

Tabelul 1

Caracteristica structurii învelișului de soluri erodate

Gradul de eroziune a solurilor	Numărul de contururi	Suprafața conturului, ha				% din teritoriul RM
		minimă	maximă	mijlocie	totală	
slab	17851	0.2155	887.222	30.1035	537183	15.84
moderat	10846	0.1993	619.906	24.7992	268701	7.92
puternic	2404	0.3523	187.568	24.5081	58747	1.73
TOTAL	31101	-	-	-	864631	25.50

Structura genotopologică a solurilor erodate este redată în tabelul 2. Din datele prezentate rezultă că subtipurile de cernoziom, predominante în componența învelișului de sol al republicii, sunt cel mai intens supuse procesului de degradare prin eroziunea hidrică. Suprafața acestor soluri se cifrează la 788207 ha, ce constituie 91% din terenurile erodate. Cele mai afectate sunt cernoziomurile carbonatice (42.81%), pe locul doi sunt cele obișnuite (20.59%), urmate de cernoziomurile levigate (16.17%) și tipice

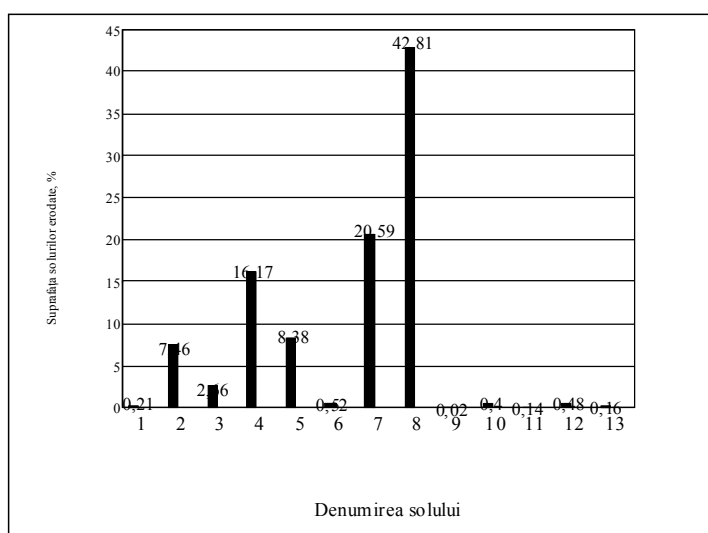
(8.38%). Pe descendentă se amplasează solurile cenușii (7.46%). De remarcat că în ansamblu subtipurile de cernoziom acoperă în comun 91.69% (fig. 2) din suprafața terenurilor erodate. Restul tipurilor și subtipurilor de soluri supuse proceselor erozionale au o răspândire nesemnificativă de circa 8.31%.

Intensitatea sporită a proceselor erozionale pe cernoziomurile carbonatice și obișnuite se explică prin particularitățile alcătuirii textuale a solurilor. Mai mult de jumătate dintre solurile erodate se caracterizează printr-o structură texturală luto-argiloasă (tab.3). Pe locul doi se află cele lutoase cu o pondere de 28%.

Tabelul 2

Structura genetico-topologică a solurilor erodate din Republica Moldova

Subtipul de sol	Gradul de eroziune a solului						Total	
	slab		moderat		puternic			
	Nr. contur.	supraf., ha	Nr. contur.	supraf., ha	Nr. contur.	supraf., ha	Nr. contur.	supraf., ha
Brune luvice	17	592	16	447	-	-	33	1039
Brune tipice	21	652	9	131	-	-	30	782
Cenușii albice	-	-	1	7	-	-	1	7
Cenușii tipice	614	15955	473	12282	86	1911	1173	30148
Cenușii întunecate	947	23088	447	10052	57	1195	1451	34335
Cernoziomuri luvice	757	18418	219	4025	33	565	1009	23009
Cernoziomuri levigate	3713	95468	1939	38785	325	5584	5977	139836
Cernoziomuri tipice	1882	51369	938	18834	140	2287	2960	72490
Cernoziomuri xero forestiere	91	3873	16	480	3	100	110	4454
Cernoziomuri obișnuite	4118	124776	1951	47303	262	5912	6331	177992
Cernoziomuri carbonatice	5429	197283	4657	132991	1435	39898	11521	370171
Cernoziomuri sudice	8	185	1	29	-	-	9	213
Solonețuri freatic umede	26	348	35	819	6	82	67	1248
Cernoziomuri freatic umede	49	789	9	142	14	299	72	1230
Rendzine tipice	46	1397	47	959	21	493	114	2850
Rendzine cambice	26	667	25	403	7	204	58	1274
Cernoziomuri vertice	85	1799	56	889	14	206	155	2893
Cernoziomuri vertice f. u.	21	504	2	24	-	-	23	529
Solonețuri automorfe	1	19	5	99	-	-	6	118
Solonceacuri - lacoviști	-	-	-	-	1	11	1	11
TOTAL	17851	537182	10846	268701	2404	58747	31101	864631



Legenda

- 1 –Brune
- 2 –Cenușii de pădure
- 3 –Cernoziom luvic
- 4 –Cernoziom levigat
- 5 –Cernoziom tipic
- 6 –Cernoziom xerofit
- 7 –Cernoziom obișnuit
- 8 –Cernoziom carbonatic
- 9 –Cernoziom sudic
- 10 –Cernoziom vertic
- 11 –Cernoziom freatic umed
- 12 –Rendzine
- 13 –Soloneț-solonceac

Fig. 2. Răspândirea procentuală a solurilor erodate

Suprafața solurilor erodate cu diferită alcătuire texturală

Subtipul de sol	Gradul de eroziune	Textura						Total
		Argiloase fin și mediu	Argilo-lutoase	Luto-argiloase	Lutoase	luto-nisipoase	Nisipo-lutoase	
		suprafața, ha						
Brune luvice	slab	-	-	63	41	286	201	592
	moderat	-	-	44	94	123	186	447
Brune tipice	slab	-	-	367	91	193	-	652
	moderat	-	6	38	27	60	-	131
Cenușii albice	moderat	-	-	7	-	-	-	7
Cenușii tipice	slab	-	664	7352	5060	1876	1003	15955
	moderat	-	325	4392	3990	2519	1056	12282
	puternic	-	10	641	739	322	200	1911
Cenușii întunecate	slab	93	2572	12795	5792	1401	436	23088
	moderat	41	629	5181	2790	1147	263	10052
	puternic	33	13	728	299	19	103	1195
Cernoziomuri luvice	slab	33	1602	12522	3289	794	178	18418
	moderat	9	315	2740	727	234	-	4025
	puternic	-	108	421	-	36	-	565
Cernoziomuri levigate	slab	413	9801	62312	15835	3748	3358	95468
	moderat	265	2958	24045	6625	2117	2774	38785
	puternic	41	580	2954	988	259	762	5584
Cernoziomuri tipice	slab	339	5545	39073	5496	686	231	51369
	moderat	354	3039	13431	1698	269	43	18834
	puternic	12	206	1721	305	26	16	2287
Cernoziomuri xeroforestiere	slab	-	31	2001	1785	56	-	3873
	moderat	-	-	308	172	-	-	480
	puternic	-	-	74	26	-	-	100
Cernoziomuri obișnuite	slab	619	7974	83993	25137	4385	2668	124776
	moderat	757	4132	29726	10438	1104	1147	47303
	puternic	71	413	3717	859	558	294	5912
Cernoziomuri carbonatice	slab	1241	5701	105023	76198	6985	2135	197283
	moderat	875	6633	63862	53398	5192	3030	132991
	puternic	296	2401	17671	15990	2698	843	39898
Cernoziomuri sudice	slab	-	-	-	185	-	-	185
	moderat	-	-	29	-	-	-	29
Solonețuri freatic umede	slab	20	257	71	-	-	-	348
	moderat	111	536	172	-	-	-	819
	puternic	16	41	-	25	-	-	82
Cernoziomuri freatic umede	slab	28	261	494	5	-	-	789
	moderat	50	78	15	-	-	-	142
	puternic	-	-	278	21	-	-	299
Rendzine tipice	slab	-	-	1118	279	-	-	1397
	moderat	-	39	812	81	15	12	959
	puternic	-	2	205	286	-	-	493
Rendzine cambice	slab	20	-	500	128	18	-	667
	moderat	-	-	403	-	-	-	403
	puternic	-	3	201	-	-	-	204
Cernoziomuri vertice	slab	1799	-	-	-	-	-	1799
	moderat	889	-	-	-	-	-	889
	puternic	206	-	-	-	-	-	206
Cernoziomuri vertice freatic umede	slab	504	-	-	-	-	-	504
	moderat	24	-	-	-	-	-	24
Solonețuri automorfe + soloncauri – lacoviști	slab	19	-	-	-	-	-	19
	moderat	18	81	-	-	-	-	99
	puternic	-	-	11	-	-	-	11
TOTAL		9196	56957	501449	238858	36842	20737	864631

CONCLUZII

1. Folosirea tehnologiilor geoinformaționale la etapa actuală de dezvoltare a complexului agroalimentar asigură identificarea mai precisă și adecvată a structurii învelișului de sol și soluționarea unui larg spectru de probleme legate de starea ecologică a solurilor, capacitatea lor de producție, aplicarea corectă și eficientă a măsurilor și procedeele de protecție antierozională.

2. Suprafața totală a solurilor supuse proceselor de eroziune în Republica Moldova constituie 864631 ha sau 25.5% din suprafața totală. Solurile slab erodate constituie 537183 ha, moderat erodate - 268701 ha și puternic erodate – 58747 ha.

3. Cernoziomurile sunt solurile cele mai afectate de eroziune și ocupă 788207 ha sau 91% din suprafața terenurilor erodate, din care cernoziomurilor carbonatice le revine 42.8%, obișnuite - 20.6%, levigate - 16.2%.

4. Răspândirea pe scară largă a proceselor erozionale în cadrul ariei cernoziomurilor carbonatice și obișnuite se datorează în mare măsură compoziției granulometrice luto-argiloase sau lutoase cu conținut ridicat de praf grosier și comparativ redus de argilă.

BIBLIOGRAFIE

1. Fedotov, V. Livnevaâ éroziâ počv i lesomeliorativnye mery bor'by s nej v Moldavii. Kișinev, 1980, 134 p.
2. Florea, N., Orleanu, C. și alții. Eroziunea solului în R. S. România. Folosirea rațională a terenurilor erodate. București, 1977, p. 13-26.
3. Florea, N., Munteanu, I. Noua hartă a solurilor României la scara 1:1000000. Lucrări științifice, U.Ș.A.M.V., Seria A, Vol. LI Agronomie, București, 2008, p. 31-40.
4. Krupenikov, I. Černozemy Moldavii. Kișinev, Karta Moldoveneaskă, 1967, p. 427.
5. Konstantinov, I. Zašita počv ot érozii pri intensivnom zemledelii. Kișinev, Știința, 1987, 240 p.
6. Ursu, A. New Strategy of Antierozional Protection. European Society for soil conservation. Newsletter. Nr.2, 1996, p.189-193.
7. Zaslavskii, M. Āroziâ počv i zemledelie na sklonah. Kișinev, 1966, p. 104.

Data prezentării articolului – **13.09.2010**

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

УДК 634.8 : 581.1

РЕАКЦИЯ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НА ОБРАБОТКУ СОЦВЕТИЙ ГИББЕРЕЛЛИНОМ

*АНТОНИНА ДЕРЕНДОВСКАЯ, Г. НИКОЛАЕСКУ, А. ШТИРБУ,
ОЛЬГА ТКАЧУК, СИЛЬВИЯ ЖОСАН, Д. МИХОВ*

Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. A study was carried out in the central and southern zones of wine growing of the Republic of Moldova during the period of 2007-2009 in order to evaluate the influence of biological active substances on the productivity of vines and quality of grapes. It was established that the treatment of inflorescence of the seedless Loose Perlette, Summer Muscat, Monukka, Thompson Seedless, Ruby Seedless and seed Cardinal, Black Magic (Codreanca), Muscat Hamburg, Italia table grape varieties with biological active substances - gibberellic acid (GA_3) - leads to an increase in size and weight of clusters and berries, productivity of vines and grapes quality. Productivity of vines increases by 10,1-92,3% and depends on biological peculiarities of grape varieties, concentration of growth regulators and terms of their application. We have established that for seedless grape varieties the optimal concentration of biological active substances in phases of post fertilization (3-5 days after flowering) is GA_3 -100 ppm, and for seed grape varieties - GA_3 -50 ppm.

Key words: Biological Active Substances, Cluster, Gibberellic Acid, Inflorescence, Productivity, Table Grape Variety.

ВВЕДЕНИЕ

В практику сельского хозяйства, в т.ч. и виноградарства, прочно вошел новый высокоэффективный прием – применение регуляторов роста. Многие экзогенные регуляторы роста являются аналогами фитогормонов. С их помощью можно вмешиваться во многие процессы жизнедеятельности растений: регулировать процессы цветения, плодообразования и созревания, создавать бессемянные (партенокарпические) плоды, тормозить (или стимулировать) рост стеблей, ускорять прорастание семян, клубней и др. (М. Чайлахян и др., 1980; М. Мананков, 1981; К. Смирнов и др., 1984; С. Каббани, 2001; Н. Перстнев и др., 2002; А. Дерендовская и др., 2009).

В результате обработки соцветий винограда биологически-активными веществами происходят значительные изменения морфологических и механических свойств гроздей и ягод. В связи с этим целью исследований явилось изучение реакции бессемянных и семенных столовых сортов винограда на обработку соцветий гиббереллином в зависимости от их биологических особенностей, доз препаратов и сроков применения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение влияния разных доз гиббереллина (ГК) на продуктивность кустов и качество ягод проводили на столовых сортах винограда, разных по происхождению, срокам созревания и характеру плодообразования. Исследования проводили в почвенно-климатических условиях Южной и Центральной зон Республики Молдова на интродуцированных бессемянных сортах (клонах) Loose Perlette, Summer Muscat, Munukka, Thompson Seedless, Ruby Seedless и районированных семенных сортах винограда Cardinal, Codreanca, Muscat de Hamburg, Italia.

В 2007-2008 гг. соцветия на этапе постоплодотворения (3-5 дни после цветения) локально обрабатывали растворами гибберелловой кислоты (ГК) в дозах 25, 50 и 100 мг/л. В 2009 г. в общую схему опыта были включены варианты с применением двойной обработки гиббереллином (в фазы цветения и постоплодотворения). Контролем служили соцветия обработанные водой (H_2O).

В фазу созревания ягод определяли: размеры гроздей и ягод (в см), количество ягод в грозди, а также число семян в ягодах (в шт.), массу грозди, ягод и гребня, а также массу 100

ягод (в г). Рассчитывали показатели строения грозди, сложения ягод и семенной индекс по К. Смирнову и др. (1995). Определение прочности ягод на раздавливание проводили на Fruit Texture Analyzer (FTA). Показатели урожайности кустов, а также биохимический состав ягод (массовую концентрацию сахаров и титруемых кислот) определяли по К. Смирнову и др. (1995). Математическую обработку результатов исследований проводили по Б. Доспехову (1985) в табличном редакторе MS Excel 2003.

Работа выполнена при финансовой поддержке АНМ, в рамках проекта 08.819.04.01А: „Optimizarea productivității și calității recoltei soiurilor de struguri pentru masă în baza aplicării bioreglatorilor de creștere”.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что действие ГК зависит от биологических особенностей сортов и концентрации препарата. Так, при обработке соцветий препаратом на этапе постоплодотворения у бессемянных сортов винограда Loose Perlette, Summer Muscat, Munukka, Thompson Seedless и Ruby Seedless происходит увеличение размеров и массы гроздей, массы ягод в грозди, массы гребня и изменение показателя строения грозди (отношение массы ягод к массе гребня). Применение ГК приводит к увеличению размеров и улучшению качества ягод, прочности их на раздавливание, что является важным для бессемянных сортов винограда. У большинства исследуемых сортов в соке ягод, по сравнению с контролем, возрастает содержание сахаров и уменьшается уровень титруемых кислот. Оптимальной концентрацией препарата является ГК-100 мг/л. Урожайность кустов возрастает в 1,4-1,9 раза (рис. 1, табл. 1).

В 2009 г. на сортах Thompson Seedless и Ruby Seedless обработку ГК проводили на этапах цветения (20 мг/л), цветение + постоплодотворение (20+80 мг/л) и постоплодотворения (100 мг/л). Установлено, что обработка соцветий препаратом в период цветения приводит к увеличению размеров гроздей и их разрыхлению, а также размеров и массы 100 ягод. Урожайность кустов не изменяется, находится на уровне контроля. В то же время улучшается качество ягод, в них возрастает массовая концентрация сахаров и снижается содержание титруемых кислот.

При использовании ГК на этапах цветения и постоплодотворения (двойная обработка) происходит увеличение, по сравнению с контролем, массы грозди и ее структурных элементов (ягод и гребня). В результате роста массы гребня наблюдается уменьшение показателя строения грозди. Возрастает количество ягод в грозди в 1,5-1,6 раза, которые приобретают удлиненную



1

2

3

Рис. 1. Влияние гиббереллина (ГК) на внешний вид гроздей и ягод у сорта Loose Perlette. SRL "Sauron", 2008 г.

Варианты опыта: 1 - контроль – H₂O; 2 - ГК-50 мг/л; 3 - ГК-100 мг/л.

Таблица 1
Реакция интродуцированных бессемянных столовых сортов винограда на обработку соцветий гиббереллином (ГК-100 мг/л). SRL "Sauron", 2008-2009 гг.

Показатели	Варианты опыта									
	Loose Perlette		Summer Muscat		Munukka		Thompson Seedless		Ruby Seedless	
	К	ГК	К	ГК	К	ГК	К	ГК	К	ГК
Масса гроздей, г	656,0	929,6	281,6	429,7	424,0	814,6	528,7	1026,0	907,0	1642,5
в т.ч. ягод	640,8	914,9	279,3	416,0	418,8	798,0	514,3	1004,2	892,0	1611,9
гребня	15,2	14,6	6,9	13,8	5,2	16,6	13,7	21,8	15,0	30,6
Показатель строения грозди	42,2	62,7	40,5	30,1	80,5	48,1	37,5	46,1	59,5	52,7
Количество ягод в грозди, шт.,	619,0	504,5	181,0	175,0	260,0	256,0	324,0	323,0	376,7	462,5
в т.ч. неполноценных	98,5	0,0	43,5	21,5	36,0	18,5	22,7	25,0	40,0	45,0
Масса 100 ягод, г	138,4	221,6	133,8	229,9	215,7	303,3	177,3	350,7	327,1	463,5
Показатель сложения ягод	8,7	10,9	8,7	10,2	7,4	7,4	13,2	11,8	17,9	19,9
Прочность ягод на раздавливан., г. нагрузки	784	1272	1425	1854	1183	1183	971	1280	1833	2030
Массовая конц-я, в ягодах, г/дм ³										
-сахаров	164	146	161	166	184	193	193	197	171	188
-питр. кислот	9,2	10,6	11,3	10,8	5,6	5,6	11,0	8,4	7,6	6,0
Урож-ть, кг/куст	5,00	7,10	2,54	3,74	2,33	4,48	5,29	8,21	4,54	8,21
<i>HCP_{0,95}</i>	1,32		1,84		2,11		2,32		2,83	

Примечание: К – контроль, ГК – гиббереллин.

форму и увеличиваются в размерах. Масса 100 ягод возрастает в 1,2-1,3 раза. Увеличение урожайности на 48,3 (Ruby Seedless) и 68,1% (Thompson Seedless) приводит к некоторому изменению качества ягод, содержанию в них сахаров и титруемых кислот.

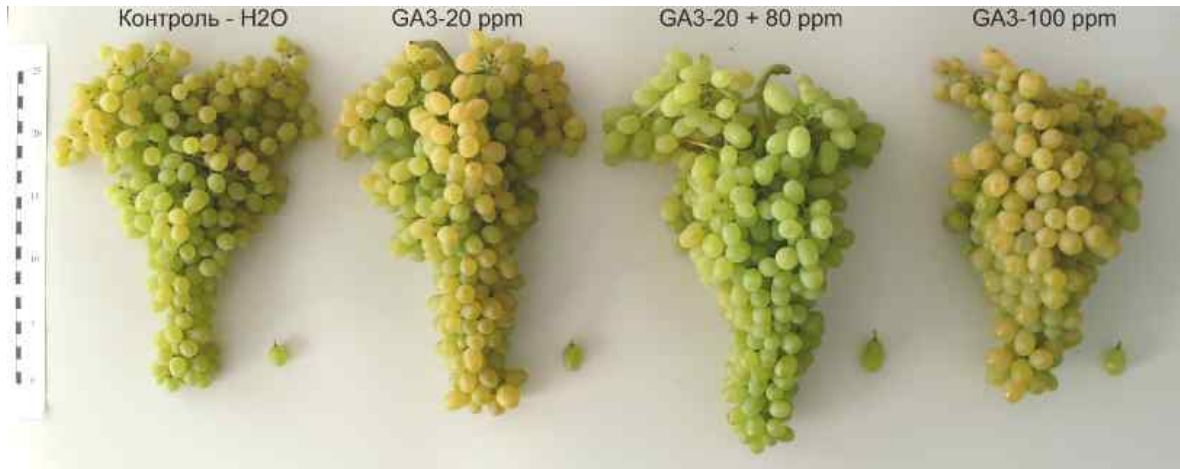
Обработка соцветий ГК только на этапе постоплодотворения в дозе 100 мг/л значительно стимулирует рост гроздей и ягод. Урожайность кустов возрастает в 1,6-1,8 раза (рис. 2).

Применение ГК на семенных сортах Cardinal, Codreanca, Muscat de Hamburg и Italia также стимулирует рост гроздей и ягод, что приводит к увеличению размеров и массы гроздей, массы ягод в грозди, массы гребня и уменьшению показателя строения грозди. Количество ягод в грозди возрастает в 1,2-2,0 раза, в зависимости от сорта, и уменьшается число неполноценных ягод. Показатель семенного индекса (отношение массы мякоти к массе семян) возрастает в 1,5-1,8 раза. Значительное увеличение показателя семенного индекса (до 8 раз) наблюдается у сорта Muscat de Hamburg. Увеличение в грозди, под действием ГК, количества бессемянных ягод у семенных сортов винограда способствует повышению сахаристости сока ягод и ускорению их созревания. Этот эффект особенно проявляется у сортов раннего (Cardinal) и среднего (Muscat de Hamburg) периодов созревания.

Оптимальной концентрацией препарата является ГК-50мг/л. Урожайность кустов, в зависимости от сорта, возрастает в 1,1-1,9 раза (табл. 2). Дисперсионный анализ полученных данных показывает, что различия между вариантами опыта по урожайности кустов существенны (расчетная величина Фишера $F_{\text{факт.}} > F_{\text{табл.}}$). Все различия по урожайности между вариантами опыта достоверны (95%), если они равны или больше 2,63 (Cardinal), 1,13 (Codreanca), 1,91 (Muscat de Hamburg) и 1,51 кг/куст (Italia).

Положительное влияние гиббереллина на плодоношение обычно связывают с индукцией партенокарпии. Механизм этого физиологического эффекта ГК сводится к стимуляции активности эндогенных ауксинов, что приводит к уменьшению числа семян в ягодах винограда и росту показателя семенного индекса (М. Мананков, 1981; Р. Казахмедов, 1996; А. Батукаев, 1996; С. Каббани, 2001; Н. Перстнев и др., 2002). В то же время, морфобиологический эффект (формирование бессемянных ягод) проявляется не всегда. В условиях 2009 года у некоторых семенных столовых сортов винограда в вариантах с применением ГК показатель семенного индекса не изменяется, находится на уровне контроля или слегка возрастает.

По данным К. Смирнова и др. (1984) у винограда существуют два типа бессемянности:



a) *Thompson Seedless*



b) *Ruby Seedless*

Рис. 2. Влияние гиббереллина (ГК) на внешний вид гроздей и ягод. SRL "Sauron", 2009 г.

Варианты опыта: Контроль – H₂O; ГК-20 мг/л (цветение); ГК -20 + 80 мг/л (цветение + постоплодотворение); ГК -100 мг/л (постоплодотворение).

облигатная (генетическая) и функциональная (вызванная физиологическими причинами). Индуцировать функциональную бессемянность у семенных сортов винограда можно различными путями, в том числе и применением регуляторов роста. Однако обработка теми же препаратами, но в стрессовых условиях, часто приводит к образованию семян.

ВЫВОДЫ

1. Реакция бессемянных и семенных столовых сортов винограда на обработку гиббереллином зависит от их биологических особенностей, доз препарата и сроков применения;

2. У бессемянных сортов (клонов) винограда Loose Perlette, Summer Muscat, Munukka, Thompson Seedless и Ruby Seedless обработка соцветий на этапе постоплодотворения ГК приводит к увеличению массы гроздей, массы ягод в грозди и массы гребня. Наблюдается изменение показателей строения грозди и сложения ягод. Оптимальной концентрацией препарата является ГК-100 мг/л, урожайность кустов возрастает на 42,0-92,3%;

3. Применение гиббереллина на семенных сортах винограда Cardinal, Codreanca, Muscat de Hamburg и Italia стимулирует рост гроздей и ягод. В грозди увеличивается число ягод и повышается степень их бессемянности. Оптимальной концентрацией является ГК-50 мг/л, урожайность, в зависимости от сорта, возрастает на 10,1-85,6%;

Таблица 2
Реакция семенных столовых сортов винограда на обработку соцветий гиббереллином (ГК-50 мг/л). SRL "Sauron", 2008 г.

Показатели	Варианты опыта							
	Cardinal		Codreanca		Muscat de Hamburg		Italia	
	К	ГК	К	ГК	К	ГК	К	ГК
Масса гроздей, г	390,2	724,5	378,3	496,9	377,4	516,5	841,4	924,5
в т.ч. ягод	383,4	709,7	371,8	486,1	372,5	506,6	824,4	893,7
гребня	7,1	14,8	6,6	10,9	4,9	9,8	17,0	30,9
Показатель строения грозди	54,0	48,0	56,3	44,6	76,0	51,7	48,5	28,9
Кол-во ягод в грозди, шт.,	68,7	141,3	74,0	139,7	244,3	177,8	128,0	146,5
в т.ч. неполноценных	8,3	5,7	58,0	42,0	21,3	1,5	101,5	82,0
Масса 100 ягод, г	642,2	831,1	632,0	516,3	155,8	294,2	693,1	699,5
Показатель сложения ягод	18,0	10,3	18,3	14,8	5,9	4,7	11,4	17,5
Кол-во семян в 100 ягодах, шт.	285,0	220,0	135,0	130,0	145,0	30,0	220,0	150,0
Показатель семенного индекса	41,9	66,1	124,6	100,8	37,5	146,5	45,1	94,0
Прочность ягод на раздавливание, г нагрузки	1085	1120	1517	1487	1236	1199	1525	1818
Массовая конц-я в ягодах, г/дм ³								
-сахаров	125	151	145	142	174	194	152	150
-титр. кислот	8,1	8,6	7,1	6,5	7,5	6,4	8,3	8,3
Урож-сть, кг/куст	5,85	10,87	5,67	7,45	5,66	7,75	4,46	4,90
НСР _{09,5}	2,63		1,13		1,91		1,51	

Примечание: К – контроль, ГК – гиббереллин.

4. Увеличение в грозди количества бессемянных ягод у семенных сортов винограда под действием гиббереллина способствует повышению сахаристости сока ягод и ускорению их созревания.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Батукаев, А.А. Реакция семенных сортов винограда различных эколого-географических групп на применение гиббереллина. Москва: Изд-во МСХА, 1996, 139 с.
2. Дерендовская, А.И., Николаеску, Г.И., Штирбу, А.В. и др. Влияние гиббереллина на продуктивность и качество ягод бессемянных и семенных сортов винограда. *Регуляция роста, развития и продуктивности растений*. Минск, 2009, с. 43.
3. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
4. Каббани, С. *Регулирование величины и качества урожая столовых сортов винограда с помощью биологически активных веществ*. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Кишинев, 2001, 139 с.
5. Казахмедов, Р.Э. *Биологические основы формирования бессемянных ягод у семенных сортов винограда и способы их получения с использованием регуляторов роста*. Москва: ТСХА, 1996, 149 с.
6. Мананков, М.К. *Физиология действия гиббереллина на рост и генеративное развитие винограда*. Автореферат диссертации доктора биологических наук. Киев, 1981, 23 с.
7. Перстнев, Н.Д., Дерендовская, А.И. и др. *Применение регуляторов роста в виноградарстве*. Кишинев: АССА, 2002, 39 с.
8. Смирнов, К.В. и др. *Практикум по виноградарству*. Москва: Колос, 1995, 271 с.
9. Смирнов, К.В., Раджабов, А.К., Морозова, С.Н. *Применение регуляторов роста в виноградарстве Узбекской ССР. Пути интенсификации виноградарства*. Москва, 1984, с. 57-59.
10. Чайлахян, М.Х., Саркисова, М.М. *Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур*. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1980, 188 с.

Data prezentării articolului – 02.12.2010

CZU: 634.723:631.52.32

НОВЫЕ СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ, ИХ САМОПЛОДНОСТЬ И ВЗАИМОПЫЛЯЕМОСТЬ

Т.В. ЖИДЁХИНА, И.В. ГУРЬЕВА
ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, Россия

Abstract. The results concerning fertility estimation of 7 black currant varieties (percent of fruit sets and ripe fruit, average fruit mass, yield from 100 flowers, average seed number in fruit) in different pollination treatments (natural and artificial self-pollination, open pollination) are shown. All studied varieties: Divo Zvjaginoj, Karmelita, Malen'kii prince, Sensei, Tamerlan, Chernavka and Shalunja, have been selected as the most self-fertile and highly productive ones by natural pollination, providing an annual high yield production based on one cultivar per commercial plantation. The positive influence of free pollination on the success of fertilization of the studied black currant varieties and in this connection the selection of variety-fertilizer by artificial cross-pollination, are made and noted. The best variety-fertilizers for Divo Zvjaginoj variety and Malen'kii prince are Tamerlan and Chernavka, for Karmelita – Malen'kii prince, Tamerlan, Shalunja, for Tamerlan – Malen'kii prince, for Chernavka – Malen'kii prince and Tamerlan; joint placing of these varieties on a plantation will provide a crop increase by 16,6-29,4 % in comparison with one cultivar per commercial plantation. For Sensei and Shalunja varieties, the best variety -fertilizer from the studied varieties, has not been allocated.

Key words: Artificial self-pollination, Average fruit mass, Average seed number in fruit, Black currant, Natural self-pollination, Open pollination, Percent of fruit sets, Percent of ripe fruit, Self-fertility, Variety-fertilizers, Yield from 100 flowers.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных направлений, обеспечивающих получение высоких урожаев смородины черной, является внедрение в производство новых высокосамоплодных, ежегодно плодоносящих сортов, способных обеспечить гарантированно высокие урожаи, как на моносортной промышленной плантации, так и в отсутствие лета насекомых-опылителей, что нередко бывает в естественных условиях при неблагоприятной погоде во время цветения. Размещение высокосамоплодных сортов с лучшими сортами-опылителями на промышленной плантации является одним из главных условий в комплексе мероприятий, способствующих резкому повышению урожайности смородины черной.

В связи с этим в 2005-2009 гг. нами проводились исследования по изучению самоплодности и перекрестной взаимопыляемости сортов смородины черной селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина, целью которых являлось выделение наиболее самоплодных и высокопродуктивных в условиях самоопыления сортов, оценка влияния различных вариантов опыления на успешность оплодотворения и подбор лучших сортов-опылителей для создания промышленных насаждений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполняли на опытных участках отдела ягодных культур ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. В качестве объектов исследования были использованы 7 сортов смородины черной селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина: Диво Звягиной, Кармелита, Маленький принц, Сенсей, Тамерлан, Чернавка, Шалунья.

Диво Звягиной – получен в результате скрещивания сортов Любава и Диковинка. Сорт среднераннего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кисти средние, плотные, свисающие. Ягоды средние и крупные, черные, округлые, матовые. Вкус ягод кисло-сладкий (4,3 балла). Ягоды универсального назначения, транспортабельность хорошая. Сорт интенсивного типа, средняя урожайность 103 ц/га. Скороплодный. Устойчив к грибным болезням и почковому клещу.

Кармелита – получен в результате скрещивания сортов Любава и Диковинка. Сорт раннего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кисти длинные и средние, с густым расположением ягод. Ягоды средние и крупные, черные, округлые, с тонкой кожицей. Вкус ягод сладкий (4,9 баллов). Ягоды универсального назначения, транспортабельность хорошая.

Средняя урожайность 100 ц/га. Сорт пригоден для механизированной технологии возделывания и уборки урожая. Сорт устойчив к мучнистой росе и почковому клещу.

Маленький принц – получен в результате скрещивания сортов Ожебун и Черный жемчуг. Сорт раннего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кисти средние, прямые. Ягоды средние и крупные, неоднородные, черные, округлые со слабым блеском. Вкус кисло-сладкий (4,6 балла). Ягоды универсального назначения, транспортабельность высокая. Средняя урожайность 133 ц/га. Сорт пригоден для механизированной технологии возделывания и уборки урожая. Скороплодный. Устойчив к мучнистой росе и листовым пятнистостям.

Сенсей – получен в результате скрещивания сортов Любава и Диковинка. Сорт средне-раннего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кисти средние и длинные, плотные. Ягоды крупные, черные, округлые, с сильным блеском. Вкус ягод кисло-сладкий (4,4 балла). Ягоды универсального назначения, транспортабельность высокая. Сорт интенсивного типа, средняя урожайность 120 ц/га. Скороплодный. Устойчив к мучнистой росе и почковому клещу.

Тамерлан - получен в результате скрещивания сортов Ожебун и Черный жемчуг. Сорт среднего срока созревания. Куст высокорослый, среднераскидистый. Кисти средней длины, прямые. Ягоды крупные, округлые, черные, неоднородные. Вкус ягод кисло-сладкий (4,6 балла). Ягоды универсального назначения, транспортабельность высокая. Средняя урожайность 149,9 ц/га. Сорт скороплодный. Пригоден для механизированной технологии возделывания и уборки урожая. Устойчив к мучнистой росе и листовым пятнистостям.

Чернавка - получен в результате скрещивания сортов Черный жемчуг и Ожебун. Сорт среднепозднего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Кисти средние, отогнуты дуговидно. Ягоды средние и крупные, округлые, черные. Вкус кисло-сладкий (4,5 балла). Ягоды универсального назначения, транспортабельность высокая. Средняя урожайность 133 ц/га. Сорт скороплодный. Пригоден для механизированной технологии возделывания и уборки урожая. Устойчив к грибным болезням.

Шалуныя – получен в результате скрещивания сортов Детскосельская и Диковинка. Сорт суперраннего срока созревания. Куст низкорослый, среднераскидистый. Кисти короткие и средние, прямые. Ягоды крупные, черные, округлые, с тонкой кожицей. Вкус ягод сладкий (5,0 баллов). Ягоды универсального назначения, транспортабельность хорошая. Средняя урожайность 137 ц/га. Сорт скороплодный. Устойчив к грибным болезням и почковому клещу (Т. Жидехина, 2007).

Исследования проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Г. Лобанов, 1973; Е. Седов и др., 1999).

Математическую обработку полученных результатов выполняли по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике полевого опыта» (Г. Лобанов, 1980; Б. Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Погодные условия в период цветения смородины черной были неодинаковы в разные годы. Поздние весенние заморозки 2007 года и дождливая погода во время цветения в 2005-2007 гг. отрицательно сказались на опылительной деятельности пчел, шмелей, а, следовательно, и на успешности оплодотворения сортов смородины черной. Наиболее благоприятными для успешного протекания процессов опыления и оплодотворения были погодные условия весны 2008 и 2009 годов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем за 2005-2009 годы исследований завязываемость ягод при естественном самоопылении составила 56,2% с колебаниями от 46,4 (Диво Звягиной) до 71,9% (Сенсей). Достоверное превышение процента завязывания ягод над его минимальным значением отмечено у сортов Сенсей, Маленький принц, Тамерлан и Шалуныя, существенно не отличающихся друг от друга по этому показателю ($HCp_{05}=8,5$); эти же сорта характеризовались наименьшим варьированием завязываемости ягод по годам, коэффициенты вариации составили 10,1; 12,6; 15,3 и 16,7% соответственно, что свидетельствует о средней степени изменчивости изучаемого признака. Варьирование завязывания ягод остальных сортов колебалось на уровне 20,7

(Чернавка) – 30,8% (Диво Звягиной) и соответствовало значительной степени изменчивости признака ($V > 20\%$) успешности оплодотворения.

Процент полезной завязи при самоопылении изучаемых сортов в среднем за все годы исследований был на уровне 33,0 (Диво Звягиной) – 47,4 (Маленький принц) и в целом по сортам составил 39,8, что на 13,5-29,2% ниже количества завязавшихся ягод. Наименьший процент осыпания завязей отмечен у сорта Диво Звягиной (29,0), наибольший – у Сенсей (40,6%); процент осыпания завязей у других сортов колебался в пределах 31,0 (Маленький принц) – 32,3 (Шалуња).

В соответствии с процентом созревших ягод от числа опыленных цветков в варианте естественного самоопыления все сорта были выделены в группу с хорошей степенью самоплодности (30-50%) и не имели существенных различий по этому признаку ($HCP_{05} = 14,23$). Сорта отличались значительным варьированием процента полезной завязи в разные годы: наименьший коэффициент вариации (23,6%) отмечен у Чернавки, наибольший (57,8%) – у Сенсей; коэффициент варьирования у других сортов находился в пределах 25,5 (Тамерлан) – 49,4% (Диво Звягиной).

Показатель средней массы ягоды в варианте естественного самоопыления колебался в пределах 0,9 (Диво Звягиной) – 1,4 г (Маленький принц) и в среднем составил 1,2 г. Существенное превышение над минимальным значением средней массы ягоды отмечено у сортов Маленький принц, Сенсей, Тамерлан и Шалуња ($HCP_{05} = 0,2$). Наиболее стабильным значением данного признака по годам характеризовались сорта Кармелита ($V = 1,2\%$), Шалуња ($V = 4,7\%$) и Чернавка ($V = 5,7\%$) с массой ягоды 1,3, 1,2 и 1,0 г соответственно. Средняя степень изменчивости (13,5 и 14,6%) наблюдалась у сортов Тамерлан (1,1 г) и Маленький принц (1,4). Коэффициент вариации средней массы ягоды у остальных сортов был достаточно высоким (от 26,5 у Сенсей до 36,6% у Диво Звягиной) и соответствовал сильной степени изменчивости этого признака. Среднее число семян в ягоде при естественном самоопылении составило 23 шт. с колебанием от 22 у Диво Звягиной до 30 шт. у сорта Маленький принц; различия между сортами находились в пределах ошибки опыта ($HCP_{05} = 10$).

Средний по сортам урожай 100 цветков в варианте естественного самоопыления составил 41,3 г ($HCP_{05} = 17,98$). Благодаря сочетанию наибольших показателей средней массы и процента созревших ягод максимальный урожай 100 цветков отмечен у сорта Маленький принц (68,5 г). Сочетание довольно высокого процента полезной завязи и относительно крупных размеров ягоды у сортов Сенсей, Шалуња и Тамерлан также обеспечило высокий урожай 100 цветков – 49,6, 46,1 и 45,9 г соответственно. Минимальный урожай 100 цветков при естественном самоопылении отмечен у сортов Диво Звягиной (25,3 г) и Чернавка (37,0 г), обладающих наименьшими показателями средней массы и процента созревших ягод. У всех изучаемых сортов отмечено сильное варьирование показателя урожай 100 цветков по годам. Максимальный коэффициент изменчивости признака наблюдался у сорта Маленький принц (49,3%), минимальный – у Чернавки (22,4%); коэффициент вариации других сортов находился в пределах 33,7 (Диво Звягиной) – 42,6% (Сенсей).

Успешность оплодотворения зависела не только от биологических особенностей изучаемых сортов, но изменялась в зависимости от варианта опыления.

При искусственном самоопылении у большинства сортов наблюдалось повышение основных показателей степени самоплодности по сравнению с естественным, исключение составили сорта Сенсей и Тамерлан, у которых показатели успешности оплодотворения при доопылении в пределах клона были несколько ниже, чем при самоопылении, однако находились в пределах ошибки опыта. Завязывание ягод в условиях искусственного самоопыления в среднем составило 59,4% с варьированием от 51,5 (Шалуња) до 65,9% (Сенсей). Средние значения процента полезной завязи, массы ягоды, урожая 100 цветков и числа семян на одну ягоду были на уровне 43,5%, 1,2 г, 45,4 г и 27 шт. соответственно. Повышение основных показателей успешности оплодотворения в варианте искусственного опыления собственной пылью свидетельствует о самофертильности изучаемых сортов и обуславливает возможность использования их в моносортных насаждениях.

Наиболее эффективным для большинства сортов оказался вариант свободного опыления, средний процент завязывания ягод при котором составил 67,2 с колебаниями от 56,1 (Чернавка) до 80,5 (Сенсей). При свободном опылении наблюдалось снижение осыпаемости ягод на 7,0%

по сравнению с естественным самоопылением и на 4,1% по сравнению с доопылением в пределах клона – процент полезной завязи был на уровне 33,2 (Чернавка) – 63,2 (Сенсей) и в среднем по сортам составил 51,9, что на 30,4% превышает естественное и на 19,3 % искусственное самоопыление. Показатель средней массы ягоды при свободном опылении в целом по сортам увеличился на 10 % по сравнению с естественным и искусственным самоопылением и находился в пределах 1,1 (Диво Звягиной, Чернавка) – 1,7 г (Маленький принц). Урожай 100 цветков колебался от 33,1 (Чернавка) до 73,6 г (Сенсей) и на 25,8-38,3% превышал данный показатель в варианте самоопыления, что свидетельствует о положительном влиянии свободного опыления на повышение урожайности новых сортов смородины черной. У большинства изучаемых сортов наблюдалось увеличение количества семян в ягоде при свободном опылении – среднее значение на одну ягоду в целом составило 31 шт. с колебаниями от 26 (Сенсей) до 36 шт. (Шалуныя), что на 14,8-29,2% выше по сравнению самоопылением, где данный показатель варьировал на уровне 18-30 при естественном и 22-34 шт. при искусственном самоопылении.

Изучение прохождения фенологических фаз развития сортов смородины черной показало, что, несмотря на существенные отличия по срокам созревания, сроки цветения совпадают, что обеспечивает возможность перекрестного опыления между ними и позволяет использовать их для совместной посадки на товарной плантации. В результате проведенных исследований по изучению перекрестной взаимоопыляемости были выделены лучшие и допустимые опылители для изучаемых сортов.

Установлено, что лучшими опылителями для сортов Диво Звягиной и Маленький принц являются Тамерлан и Чернавка, процент полезной завязи при использовании которых на 12,3-57,9% превышал естественное, на 10,8-49,0% искусственное самоопыление и составил 71,1-83,5% по отношению к контрольному варианту – свободное опыление.

Лучшими опылителями для сорта Кармелита являются сорта Маленький принц, Тамерлан и Шалуныя, при использовании которых процент созревших ягод от числа опыленных цветков составил 73,8-121,0% к варианту свободного опыления. В качестве допустимого опылителя для Кармелиты был выделен сорт Сенсей, процент полезной завязи в варианте с которым составил 67,2% по отношению к контролю.

Среди изучаемых сортов лучшим опылителем для Тамерлана был Маленький принц, процент созревших ягод при опылении которым составил 91,6% от контрольного варианта.

Наиболее высокие результаты при перекрестном опылении Чернавки были получены в результате использования сортов Тамерлан и Маленький принц – процент полезной завязи превышал контрольный вариант свободного опыления на 10,2 и 57,3% соответственно.

Для сортов Сенсей и Шалуныя лучших опылителей среди изучаемых выделено не было. Допустимым опылителем для сорта Сенсей является Чернавка, для Шалуныя – Маленький принц. Процент созревших ягод в этих вариантах составил 61,2 и 65,7% от свободного опыления соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Все изученные сорта имеют хорошую степень самоплодности, что позволяет возделывать их крупными блоками на промышленной плантации. Совокупностью наиболее высоких и стабильных показателей оплодотворения в условиях естественного самоопыления обладают сорта Маленький принц, Сенсей, Тамерлан и Шалуныя.

2. Перекрестное опыление способствует более успешному протеканию процессов опыления и оплодотворения – совместное размещение изученных сортов на плантации создает условия для лучшего опыления и обеспечивает прибавку урожая смородины черной по сравнению с моносортными промышленными насаждениями.

3. Лучшими сортами-опылителями для сортов Диво Звягиной и Маленький принц являются Тамерлан и Чернавка; Кармелиты – Маленький принц, Тамерлан, Шалуныя; Тамерлана – Маленький принц; Чернавки – Маленький принц и Тамерлан. Для сортов Сенсей и Шалуныя лучших сортов-опылителей из числа изученных выделено не было.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта, Москва, Агропромиздат, 1985, с. 351.
2. Жидехина, Т. В. Итоги селекции смородины черной во ВНИИС им. И.В. Мичурина. Современное состояние культур смородины и крыжовника. Мичуринск, 2007, с. 41-52.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под. общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1973, с. 495.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под. общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980, с. 529.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под. общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел, 1999, с. 608.

Data prezentării articolului - 1.12.2010

CZU 634.11/.14 : 579.842.24

SIMPTOME CARACTERISTICE PENTRU ERWINIA AMYLOVORA ȘI UNELE ASPECTE MORFOLOGICE ALE IZOLATELOR BACTERIEI

MARIA MAGHER

Institutul de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică

Abstract. At the macroscopic examination, the symptoms of *Erwinia Amylovora* or fireblight can be confused with other diseases, with damages caused by insects or damages caused by certain environmental conditions. Taking into consideration the above mentioned and in order to determine the fireblight it is required to isolate and identify the pathogenetic agent. It was collected biological material from plant species – apple, pear and quince in order to isolate the fireblight pathogen.

Key words: Apple, *Erwinia Amylovora*, Isolation, Morphology, Pear, Quince.

INTRODUCERE

În Republica Moldova focul bacterian al rozaceelor a fost semnalat pentru prima dată în 1991. Această bacterioză este considerată cea mai dăunătoare pentru culturile pomicole semințoase.

Focul bacterian al rozaceelor poate ataca toate organele aeriene ale plantelor. Arsura inflorescențelor este de obicei primul simptom și apare primăvara devreme. Poate fi afectată o singură floare sau toată inflorescența. Florile apar hidrozate, apoi se ofilesc, se brunifică și se înnegresc. Boala progresează înspre peduncul care, în final, se înnegrește. Pe timp călduros și umed, uneori din peduncul exsudează picături de lichid. Boala se extinde repede și bacteriile invadează frunzele vecine. Pe lăstar, apar și ulceratii. Frunzele se vestejesc și întreg lăstarul se brunifică la măr sau se înnegrește la păr, încovoindu-se în formă de cîrjă (S. Sklár, 1967; V. Severin, 1996).

După simptomele macroscopice de manifestare, focul bacterian al rozaceelor poate fi confundat cu alte boli, precum și cu unele vătămări cauzate de insecte și condiții nefavorabile de mediu, cum ar fi: arsura bacteriană comună a mărilor și părului produs de bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* Van Hall, 1904; ulceratia ramurilor produsă de ciuperca *Nectria galligena* Bres. și de *Botryosphaeria obtusa* (f.c. *Sphaeropsis malorum*) (Schwein.) Shoemaker (1964); *Phomopsis mali* (Schulzer & Sacc.) Died., (1912) atacă ramurile de păr, pe care produce leziuni cu scoarța ridicată; gândacul sfredelitor al lăstarilor de păr, *Polycan confertus* LeConte, 1866, produce o încovoiere a lăstarilor asemănătoare cârjelor focului bacterian.

Focul bacterian al rozaceelor poate fi confundat de asemenea cu vătămările produse de ger, carență de potasiu, care determină înnegrirea frunzelor; carența de bor, care produce vestejirea lăstarilor (V. Severin, 1996; T. Van der Zwet and Beer, 1999).

Reșind din cele expuse, pentru determinarea focului bacterian al rozaceelor, apare necesitatea izolării și identificării agentului patogen.

filtrat. După suplimentarea cu apă până la 1 litru, s-a adăugat 10 g peptonă și 5 g sare de bucătărie. Soluția a fost încălzită până la dizolvarea peptonei prin amestec continuu. Mediul astfel pregătit s-a mai fiert 10 minute, după care a fost filtrat prin filtru de hârtie. La 1 litru bulion de carne a fost adăugat 20 g agar. Amestecul s-a încălzit până la topirea agarului, apoi s-a reglat aciditatea cu soluție de 20% de Na_2CO_3 . Compusul a fost autoclavat la 1 atm timp de 20 minute.

Mediul King B (E. King et al., 1954): 20 g peptonă, 15 ml glicerină, 1,5 g K_2HPO_4 ; 1,5 g $\text{Mg SO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$; pH – 7,2; 15 g agar; 1 l apă distilată. Mediul a fost autoclavat la 1 atm timp de 15 minute.

Pentru determinarea formei și mărimii bacteriilor s-a recurs la colorarea acestora. Pe lamele, preventiv spălate cu apă sterilă și șterse cu hârtie de filtru, cu pipeta, s-a adăugat câte o picătură de apă sterilă, în care s-au distribuit uniform cantități mici de bacterii, luate cu ansa bacteriologică din coloniile tipice pentru *E. amylovora*, crescute în vasele Petri. Frotiurile au fost lăsate să se usuce la temperatura camerei. După uscare preparatele au fost fixate prin trecerea rapidă deasupra flăcării de câteva ori (Bol'šoj praktikum po mikrobiologii, 1962).

Pentru determinarea caracterului bacteriei după Gram s-au folosit următoarele substanțe (E. Tepper et al., 1972): violet de gențiană, soluția Lugol, alcool etilic de 96°, fucsine dizolvate.

Colorarea bacteriilor după Gram a decurs după cum urmează:

După fixare, frotiurile au fost acoperite cu soluție violet de gențiană și ținute timp de 1 minut. După îndepărtarea colorantului, s-au spălat cu apă și s-a adăugat soluția Lugol, care s-a menținut timp de 1,5 minute. După îndepărtarea soluției Lugol, s-a prelucrat cu alcool, prin mișcări ale lamei, timp de 15-20 secunde, până când soluția devenea incoloră. După aceasta, preparatele iarăși s-au spălat cu apă, apoi s-a adăugat fucsină. După un minut, preparatele s-au spălat și s-au uscat pe hârtie filtru.

Studierea mobilității bacteriilor s-a efectuat după metoda picăturii strivite (N. Utevskij, 1975): într-o picătură de apă sterilă s-a suspendat o încărcătură de ansă cu bacterii, care ulterior s-a pus pe o lamă de microscop. Picătura a fost acoperită cu o lamelă și cercetată la microscopul electronic.

Patogenitatea izolatelor bacteriene au fost determinate prin infectarea artificială a fructelor verzi de păr (S. Sklâr, 1967). Inocularea s-a efectuat cu seringă sub piele, prin înțepătură de ac, cu cultură bacteriană de 48 ore (suspensie bacteriană de 10⁶-10⁷ cfu/ml după standardul turbidității). Fructele inoculate au fost incubate la temperatura de 26°C și umiditatea de 80%, fiind mai apoi examinate peste două, patru și respectiv șapte zile (fig. 3).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După analiza macroscopică a cutiilor Petri cu mediul CA, însămânțate cu suspensii bacteriene din macerate și incubate pentru 48 ore la 28°C, am depistat că nu în toate vasele s-au izolat în colonii specifice pentru *E. amylovora*. După purificare prin epuizarea de ansă, s-au obținut 138 de izolate bacteriene, care au fost supuse testelor ulterioare.

După purificarea pe mediul CA s-au obținut colonii circulare cu diametrul de 3-4 mm, netede, alb-murdare, de consistență uleioasă, semitransparente, cu centrul puțin mai concentrat, plate în secțiune verticală și cu mici caneluri radiale.

Pe bulionul de carne cu peptonă și agar bacteriile au format colonii mici, rotunde, cu diametrul de 2-4 mm, albe, opalescente, strălucitoare, uleioase, cu marginile întregi.

Pe mediul King B creșterea *E. amylovora* a fost rapidă și peste 48 ore a format colonii de culoare albă, rotunde, mucoide cu diametru de 2-5 mm.

După testarea izolatelor după Gram, s-au obținut rezultate negative, frotiurile colorându-se în roz, iar unele până la roșu.

Prin studierea la microscop, s-au depistat bacterii în formă de bastonașe cu diametrul cuprins între 0,7 – 0,9 x 0,9 - 1,7, cu flageli dispuși peritrih pe suprafața corpului.

După îndeplinirea testului de patogenitate, în cazul a 86 de probe, s-au obținut simptome caracteristice pentru focul bacterian al rozaceelor – exudatul bacterian. Pe suprafața fructelor, după una-două zile de incubație, s-au depistat picături de exudat alb-murdar.



Fig. 3. Aspectul fructelor verzi de păr inoculate după două, patru și respectiv 7 zile.

CONCLUZII

1. Culturile bacteriene crescute pe medii nutritive agarizate au prezentat caractere morfologice asemănătoare cu cele descrise în literatura de specialitate pentru *E. amylovora*: colonii mici, albe sau alb-murdare, rotunde, cu o lucire caracteristică, consistență uleioasă (Metodiceskie ukazaniâ ..., 1974; V. Severin, 1996; S. Sklâr, 1967; A Practical Guide to Integrated Disease Management, 1999).

2. Apariția exudatului bacterian pe suprafața fructelor verzi de păr ne vorbește despre reacția specifică la infectarea cu *Erwinia amylovora*.

BIBLIOGRAFIE

1. Bel'tiukova, K.I. i dr. Metody issledovaniâ vzbuditelâ bakterial'nyh boleznej rastenij. Kiev: Naukova dumka, 1968, 316 s.
2. Bol'shoj praktikum po mikrobiologii. Moskva: Gosudarstvennoe izdatel'stvo Vysšaâ škola, 1962, 44 s.
3. King, E.O. Ward, M.K., Raney, D.E. Two simple media for the demonstrasion of pyocyanin and fluorescein. J.Lab. Clinic. Med., 1954, Vol. 44, 301-304 p.
4. Metodiceskie ukazaniâ po issledovaniû i opredeleniû vzbuditelej bakteriozov plodovyh kul'tur. Leningrad, 1974, 28 s.
5. Severin, Valerian. Focul bacterian al rozaceelor (*Erwinia amylovora*), București: Editura Ceres, 1996, p. 9-11.
6. Sklâr, S.N. Bakterial'nyj ožog plodovyh derev'ev. Moskva: Izdatel'stvo Kolos, 1967, 8-9 s.
7. T.van der Zwet and Beer. Fire blight – Its Nature, Prevention, and Control / A Practical Guide to Integrated Disease Management, 1999, 5-17 p.
8. Tepper, E.Z., Silnikov, V.K., Pereverzova, G.I. Praktikum po mikrobiologii. Moskva: Izdatel'stvo Kolos, 1972, 45 s.
9. Utevskij N.L. Mikrobiologîa s tehnikoj mikrobiologičeskikh issledovanij. Moskva: Medicina, 1975, 53 s.

Data prezentării articolului – 10.12.2010

CZU: 633.1 “324”: 632. 934.1 (478)

ELEMENTE DE COMBATERE INTEGRATĂ A BOLILOR FOLIARE ÎN CULTURILE CEREALELOR DE TOAMNĂ

S. BĂDĂRĂU, OLGA NICOLAESCU, A. BIVOL
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. This work presents the results of investigations in testing the phytosanitary use products **Diuches 425 EC** and **Abacus, VSC** as fungicides on winter cereal crops during the period of vegetation in the period of 2008. On the basis of the experimental results, the obtained preparations - **Diuches 425 EC** at a rate of 0,5-0,7 l/ha and **Abacus, VSC** at a rate of 1,25-1,75 l/ha - have been included in the protection system of the winter barley.

Key words: Barley, Biological, Disease, Dose, Efficiency, Fungicide, Frequency, Standard, Wheat.

INTRODUCERE

Creșterea producției de cereale este posibilă numai prin aplicarea tehnologiilor intensive, care presupun cultivarea unor soiuri cu recolte potențial înalte și cu rezistență majoră la organismele nocive, perfecționarea sistemelor de protecție integrată a plantelor, capabile să asigure recolte mari și stabile. Complexul măsurilor de protecție a cerealelor de toamnă prevede utilizarea tuturor verigilor tehnologice, cum ar fi rotația culturilor, folosirea semințelor sănătoase, aplicarea corectă a lucrărilor solului, respectarea epocii optime de semănat, adâncimii de încorporare în sol a semințelor și desimii plantelor, utilizarea rațională a îngrășămintelor, combaterea buruienilor, tratamente fitosanitare speciale (V. Peresypkin, 1979).

Temperaturile moderate (15-20°C), umiditatea relativă a aerului ridicată, ploile, ceața, roua, semănăturile prea dese, cu aerisire slabă, administrarea unor doze mari de azot și soiurile sensibile sunt factori, care favorizează apariția și evoluția epidemică a ciupercilor *Erysiphe graminis* D.C., *Puccinia recondita* (Rob.) Desm., *Puccinia anomala* Rostr., *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Septoria graminum* Desm., *Helminthosporium gramineum* Rabenhz. et Schecht., și *Helminthosporium teres* Sacc. la cerealele spicoase (S. Bădărău et al., 2007). Pentru obținerea unor producții ridicate în condiții climatice favorabile dezvoltării bolilor este obligatorie folosirea fungicidelor, chiar dacă sunt respectate toate metodele alternative de protecție a plantelor (I. Roșca et al., 2000). În această situație, se impune aplicarea unor tratamente chimice, care să stopeze evoluția patogenilor. Reușita combaterii chimice a bolilor grâului și orzului de toamnă, în cadrul tehnologiilor intensive de cultivare, depinde de determinarea corectă a termenelor de efectuare a tratamentelor, utilizarea fungicidelor cu eficacitate înaltă, lărgirea sortimentului de produse de uz fitosanitar omologate.

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile privind determinarea eficienței biologice a produselor de uz fitosanitar **Diuches 425 EC** (proptoconazol, 53 g/l + spiroxamin, 224 g/l + tebuconazol, 148 g/l) și **Abacus, VSC** (epoxiconazol, 62,5 g/l + piraclostrobin, 62,5 g/l) în calitate de fungicide la cerealele de toamnă au fost efectuate în C.A.P. "Răzagro-Prim", raionul Ialoveni, în perioada de vegetație a anului 2009. În variantele standard au fost utilizate preparatele **Falcon 460 EC** (spiroxamin, 250 g/l + tebuconazol, 167 g/l + triadimenol, 43 g/l) și **Rex Duo** (epoxiconazol, 187 g/l + tiofanatmetyl, 310 g/l).

Montarea experienței s-a făcut prin metoda dreptunghiului latin. Fiecare variantă includea câte patru repetiții. Dimensiunile parcelelor pentru fiecare repetiție au constituit 25 x 2 m. Pe sectorul experimental au fost efectuate câte două tratamente (18.04. 09; 22.05. 09). Observările fenologice și evidențele s-au efectuat periodic, conform cerințelor „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova” (2002).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În zona centrală a Republicii Moldova condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anului 2008-2009 au fost relativ favorabile pentru realizarea infecției primare și dezvoltarea în masă a bolilor cheie în culturile cerealelor de toamnă. Datele experimentale privind testarea eficienței biologice a preparatului **Diuches 425 EC** în calitate de fungicid la cerealele de toamnă sînt prezentate în tabelul 1.

Eficiența biologică a utilizării fungicidului **Diuches 425 EC** împotriva ciupercii *Erysiphe graminis f. sp. tritici* a constituit 82,0% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 86,6% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha, față de 81,1% în varianta Standard (**Falcon 460 EC** - 0,6 l/ha). Datele prelucrării statistice a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a produsului **Diuches 425 EC**, în calitate de fungicid împotriva fainării grâului, a fost la nivelul standardului în doza de 0,5 l/ha și mai înaltă, decât în standard în doza de 0,7 l/ha.

În rezultatul tratărilor cu **Diuches 425 EC**, intensitatea atacului de septorioză s-a redus de la 19,1%, în varianta martor, până la 2,5-3,2%, în variantele experimentale. Eficiența biologică a utilizării preparatului **Diuches 425 EC** împotriva septoriozei grâului în ambele doze a fost la nivelul standardului, constituind 83,2% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 86,9% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha, față de 85,3% în varianta standard (**Falcon 460 EC** - 0,6 l/ha).

Împotriva ruginii brune a grâului eficiența biologică a tratamentelor cu **Diuches 425 EC** a constituit

79,0% în standard, 77,3 % în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 83,6% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha. Analiza statistică a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a preparatului **Diuches 425 EC** împotriva ciupercii **Puccinia recondita** a fost la nivelul standardului în prima doză și mai înaltă decât în varianta standard în a doua doză testată.

Tabelul 1

Eficiența biologică a preparatului Diuches 425 EC în calitate de fungicid la cerealele de toamnă. C.A.P. „Răzagro-Prim”, 2009.

Nº.	Variantele experiențelor	Doza, l/ ha	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficiența biologică, %
Făinarea grâului					
1.	Martor	-	81,3	35,0	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	20,2	6,6	81,1
3.	Diuches 425 EC	0,5	18,8	6,3	82,0
4.	Diuches 425 EC	0,7	15,0	4,7	86,6
	DEM 05				3,2
Septorioza grâului					
1.	Martor	-	65,0	19,1	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	11,2	2,8	85,3
3.	Diuches 425 EC	0,5	12,5	3,2	83,2
4.	Diuches 425 EC	0,7	8,7	2,5	86,9
	DEM 05				2,4
Rugina brună a grâului					
1.	Martor	-	87,5	34,8	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	25,0	7,3	79,0
3.	Diuches 425 EC	0,5	27,9	7,9	77,3
4.	Diuches 425 EC	0,7	15,0	5,7	83,6
	DEM 05				2,4
Făinarea orzului					
1.	Martor	-	67,5	31,6	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	20,0	5,9	81,3
3.	Diuches 425 EC	0,5	12,5	5,3	83,2
4.	Diuches 425 EC	0,7	12,5	4,4	86,1
	DEM 05				2,7
Helmintosporioza orzului					
1.	Martor	-	95,0	28,7	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	12,5	3,1	89,2
3.	Diuches 425 EC	0,5	13,3	4,1	85,7
4.	Diuches 425 EC	0,7	10,0	3,5	87,8
	DEM 05				1,9
Rugina orzului					
1.	Martor	-	97,5	37,9	-
2.	Standard Falcon 460 EC	0,6	22,5	6,4	83,1
3.	Diuches 425 EC	0,5	19,2	5,6	85,2
4.	Diuches 425 EC	0,7	21,3	3,8	89,9
	DEM 05				2,5

În perioada de vegetație a anului 2009, în C.A.P. „Răzagro-Prim” a fost semnalat un atac destul de puternic al culturilor de orz de toamnă cu așa boli infecțioase, cum ar fi făinarea, ruginia pitică, sfâșierea și pătarea reticulată a frunzelor.

Eficiența biologică a utilizării fungicidului **Diuches 425 EC** împotriva făinării orzului la frunze a constituit 83,2% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 86,1% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha, față de 81,3% în varianta standard (**Falcon 460 EC** - 0,6 l/ha). Analiza rezultatelor obținute arată că

eficiența biologică a produsului **Diuches 425 EC** în calitate de fungicid împotriva ciupercii *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, a fost la nivelul standardului în doza de 0,5 l/ha și mai înaltă decât în varianta standard în doza de 0,7 l/ha.

Una dintre cele mai răspândite boli ale orzului este helmintosporioza. Eficiența biologică a utilizării preparatului **Diuches 425 EC** împotriva ciupercilor *Helminthosporium gramineum* și *Helminthosporium teres* a constituit 85,7 % în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 87,8% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha, fiind mai joasă decât în standard în prima doză și la nivelul standardului în a doua doză testată.

De menționat că condițiile climaterice în perioada de vegetație a orzului de toamnă au fost foarte favorabile pentru dezvoltarea ruginii pitice, frecvența atacului în varianta martor netratat fiind aproape de 100%. Eficiența biologică a utilizării preparatului **Diuches 425 EC** împotriva ciupercii *Puccinia anomala* a constituit 83,1% în standard, 85,2% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,5 l/ha și 89,9% în varianta **Diuches 425 EC** - 0,7 l/ha. Analiza rezultatelor obținute arată că eficacitatea preparatului **Diuches 425 EC**, în calitate de fungicid împotriva ruginii, a fost la nivelul standardului în prima doză și mai înaltă decât în varianta standard în doza a doua.

Rezultatele utilizării preparatului **Abacus, VSC**, în calitate de fungicid la grâul de toamnă, sunt prezentate în tabelul 2. Eficiența biologică a utilizării fungicidului **Abacus, MCS** împotriva ciupercii *Erysiphe graminis f. tritici* a constituit 71,1% în varianta **Abacus, MCS** - 1,25 l/ha și 83,8% în varianta **Abacus, MCS** - 1,75 l/ha, față de 78,8% în varianta Standard (**Rex Duo** - 0,6 l/ha). Datele prelucrării statistice a rezultatelor arată că eficiența biologică a produsului **Abacus, MCS** în calitate de fungicid împotriva făinării grâului a fost mai joasă decât în varianta standard în doza de 1,25 l/ha și mai înaltă decât în standard în doza de 1,75 l/ha.

Drept rezultat al tratărilor cu **Abacus, MCS**, intensitatea atacului de septorioză s-a redus de la 29,4 % în varianta martor, până la 4,7 % în prima doză experimentată, iar în a doua doză până la 4,4 %. Eficiența biologică a utilizării preparatului **Abacus, MCS** împotriva septoriozei grâului a constituit 84,0 % în cazul primei doze experimentate și 85,0 % în doza a doua, față de 84,4 % în varianta standard (**Rex Duo** - 0,6 l/ha). Analiza statistică a rezultatelor experimentale obținute arată că eficiența biologică a fungicidului **Abacus, MCS** împotriva septoriozei, în ambele doze testate, a fost la nivelul standardului.

Datele experimentale obținute arată că frecvența atacului de rugină brună a constituit 100,0% în varianta martor fără tratamente chimice împotriva ciupercii *Puccinia recondita*, 62,5% în varianta standard, 65,0 % în varianta **Abacus, MCS** - 1,25 l/ha și 60,2 % în varianta **Abacus, MCS** - 1,75 l/ha. Tratățile cu **Abacus, MCS** au determinat reducerea intensității atacului de rugină de la 56,4 %, în varianta martor, până la 11,6% în varianta **Abacus, MCS** - 1,25 l/ha și 8,9 % în varianta **Abacus, MCS** - 1,75 l/ha, față de 9,9 % în varianta standard. Eficiența biologică a utilizării preparatului **Abacus, MCS** împotriva ruginii brune a grâului a constituit 79,4 %, în cazul primei doze experimentate, și 84,2 % în doza a doua, față de 82,4 % în varianta standard (**Rex Duo** - 0,6 l/ha). Prelucrarea statistică a rezultatelor experimentale obținute arată că eficiența biologică a fungicidului **Abacus, MCS** împotriva ruginii brune, în ambele doze testate a fost la nivelul standardului.

Eficiența biologică a utilizării fungicidului **Abacus, MCS** împotriva ciupercii *Erysiphe graminis f. sp. hordei* la frunze a constituit 82,3% în varianta **Abacus, MCS** - 1,25 l/ha și 85,6% în varianta **Abacus, MCS** - 1,75 l/ha, față de 80,1% în varianta Standard (**Rex Duo** - 0,6 l/ha). Analiza rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a produsului **Abacus, MCS**, în calitate de fungicid împotriva ciupercii *Erysiphe graminis*, a fost la nivelul standardului în prima doză și mai înaltă decât în varianta standard în doza a doua.

Eficiența biologică a utilizării preparatului **Abacus, MCS** împotriva helmintosporiozei orzului a constituit 81,6% în prima doză experimentată și 84,1% în doza a doua, față de 77,4% în standard (**Rex Duo** - 0,6 l/ha). Împotriva ruginii orzului eficiența biologică a utilizării preparatului **Abacus, MCS** a constituit 77,0% în standard, 81,7 % în varianta **Abacus, MCS** - 1,25 l/ha și 81,2% în varianta **Abacus, MCS** - 1,75 l/ha. Prelucrarea statistică a rezultatelor experimentale obținute arată că eficiența biologică a fungicidului **Abacus, MCS** în combaterea helmintosporiozei și ruginii orzului, în ambele doze a fost mai înaltă decât în varianta standard.

Eficiența biologică a preparatului Abacus, VSC în calitate de fungicid la cerealele de toamnă. C.A.P. „Răzagro-Prim”, 2009.

N ^o	Variantele experiențelor	Doza, l/ha	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficiența biologică, %
Făinarea grâului					
1.	<i>Martor</i>	-	58,7	38,8	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	26,2	8,4	78,8
3.	Abacus, MCS	1,25	30,0	11,2	71,1
4.	Abacus, MCS	1,75	20,0	6,3	83,8
	DEM 05				3,0
Septorioza grâului					
1.	<i>Martor</i>	-	52,5	29,4	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	16,3	4,7	84,4
3.	Abacus, MCS	1,25	16,2	4,7	84,0
4.	Abacus, MCS	1,75	13,7	4,4	85,0
	DEM 05				2,2
Rugina brună a grâului					
1.	<i>Martor</i>	-	100,0	56,4	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	62,5	9,9	82,4
3.	Abacus, MCS	1,25	65,0	11,6	79,4
4.	Abacus, MCS	1,75	60,2	8,9	84,2
	DEM 05				2,7
Făinarea orzului					
1.	<i>Martor</i>	-	82,5	33,4	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	26,2	6,5	80,1
3.	Abacus, MCS	1,25	20,0	5,9	82,3
4.	Abacus, MCS	1,75	12,5	4,7	85,6
	DEM 05				2,4
Helmintosporiozele orzului					
1.	<i>Martor</i>	-	96,3	35,9	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	28,7	8,1	77,4
3.	Abacus, MCS	1,25	20,0	6,6	81,6
4.	Abacus, MCS	1,75	18,8	5,7	84,1
	DEM 05				3,2
Rugina orzului					
1.	<i>Martor</i>	-	100,0	39,5	-
2.	Standard Rex Duo	0,6	32,5	9,1	77,0
3.	Abacus, MCS	1,25	25,0	7,2	81,7
4.	Abacus, MCS	1,75	20,0	6,9	81,2
	DEM 05				2,5

CONCLUZII

În baza rezultatelor experimentale obținute, preparatele **Diuches 425 EC** în doza de 0,5-0,7 l/ha și **Abacus, MCS** în doza de 1,25-1,75 l/ha au fost incluse în *Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților* și în sistemul de protecție a cerealelor de toamnă împotriva complexului de boli foliare, două tratamente într-o perioadă de vegetație.

BIBLIOGRAFIE

1. Bădărău, S., Bivol, A. *Fitopatologia agricolă*. Chișinău: Centr. Edit. UASM, 2007, 438 p.
2. Peresyarkin, V. *Bolezni zernovyh kul'tur*. M.: Kolos, 1979, 279 s.
3. Roșca, I. et al. *Combaterea integrată a bolilor, buruienilor și dăunătorilor culturilor agricole*. București: Editura didactică și pedagogică, 2000, 301 p.
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova. Chișinău: I.S.F.E.-P. „Tipog. Centrală”, 2002, 290 p.

Data prezentării articolului – **06.12.2010**

УДК 634.74:631.58

ЗЕЛЁНОЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИМОЛОСТИ

Д.М. БРЫКСИН

ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, Россия

Abstract: The honeysuckle is considered to be a promising berry culture for the gardens situated in Chernozem regions. The demand for planting material of honeysuckle is great. The propagation by soft-wood cuttings is considered to be a perspective method. The most promising sea-buckthorn cultivars are the following: Gzhelsky pozdnjya, Kuminovka, Nympha, Princessa Diana and Pamjati Kuminova.

Key words: Honeysuckle, Samples, Sea-buckthorn cultivars, Soft-wood cuttings.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день жимолость стала весьма перспективна как для любительского, так и для промышленного садоводства РФ. Несмотря на большое разнообразие перспективных образцов, закладки проводят старыми сортами. Это объясняется слабо налаженной системой размножения новинок. Жимолость относится к числу легкоукореняемых культур. Основным способом её размножения является зелёное черенкование. В связи с этим в задачи селекционера входит создание не только адаптивных, высокоурожайных, крупноплодных, но и сортов с высокой регенерационной способностью.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина в период с 2007 по 2010 гг. в теплицах ангарного типа с автоматической системой полива. Методической основой научно – исследовательской работы служили методические рекомендации “Маточные насаждения и размножение синей жимолости” (М. Плеханова, 1989).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Успех зелёного черенкования жимолости зависит как от сортовых особенностей, так и агротехнических мероприятий, в число которых входят: подбор сроков черенкования, размера и предварительной подготовки черенков, состава субстрата в теплице.

В условиях Центральной части России наиболее подходящий срок черенкования приходится на конец мая – начало июня. Готовность черенков в основном совпадает с фазой окрашивания плодов. Нарезку проводят в утренние часы, в отсутствие жаркой погоды. Подготовленные побеги нарезают на черенки, длиной 15-25 см, оставляя 2 – 3 пары верхних листьев. Как правило, регенерационная способность верхней и средней частей побега на 5 – 15% выше нижней.

Таблица 1

Регенерационная способность сортообразцов жимолости
(в среднем за 2007-2010 гг).

Сортообразец	% укоренения	в т.ч.		
		1 сорт	2 сорт	не стандарт
Голубое веретено (к)	71,3	29,7	27,6	42,7
Антошка	72,5	45,2	23,0	31,8
Вилига	46,0	48,2	11,0	40,8
Виола	64,4	12,0	24,6	63,4
Гжелка	67,7	26,2	28,7	45,1
Гжельская поздняя	86,0	66,4	15,6	18,0
Гжельская ранняя	48,5	36,7	18,5	44,8
Голубой десерт	76,4	33,7	26,5	39,8
Дельфин	69,3	22,6	34,7	42,7
Зимородок	65,5	22,3	9,8	67,9
Кам чадалка	82,1	49,2	27,2	23,6
Камчатская сладкая	48,6	50,0	12,5	37,5
Корчага	56,0	16,7	33,3	50,0
Красноярочка	52,2	37,6	23,3	39,1
Кубышка	59,5	40,5	29,8	29,7
Куминовка	85,9	49,1	20,4	30,0
Куча мала	44,0	54,6	9,1	36,3
Лазурная	77,8	31,1	24,5	44,4
Лёня	74,3	47,4	24,3	28,3
Лидия	48,0	38,1	15,5	46,4
Люлия	53,8	14,3	19,1	66,6
Находка	48,0	41,7	33,3	25,0
Неосыпающаяся	60,0	40,0	26,7	33,3
Нимфа	81,3	22,9	24,3	52,8
Останкинская башня	64,0	43,8	37,5	18,7
Памяти Куминова	81,0	31,6	26,1	42,3
Принцесса Диана	84,4	37,3	23,8	38,9
Радость моя	50,0	26,1	13,0	60,9
Раменская	50,5	43,5	28,1	28,4
Роксана	79,0	28,7	21,6	49,7
Синяя птица	69,0	25,7	30,8	43,5
Скороплодная	70,0	57,1	28,6	14,3
Соседка	56,0	14,3	14,3	71,4
Соска	56,0	28,6	14,3	57,1
Трое друзей	67,8	48,3	37,2	14,5
Шахиня	43,3	33,3	28,6	38,1
элс. 1-93-1	64,0	56,3	31,3	12,4
7-00	70,4	58,5	23,3	38,2
8-93-1	61,0	18,4	21,2	60,4
18-94-1	70,4	90,0	4,8	5,2
96-4	68,0	76,5	17,6	5,9
96-7	60,4	26,0	24,3	49,7
97-1	70,0	33,3	20,0	46,7
97-2	72,0	61,0	22,5	16,5
НСР 0.05	3,4	11,2	5,3	9,3

Одним из мероприятий, позволяющих повысить выход укоренённых черенков, сортов с низкой регенерационной способностью является их обработка растворами регуляторов роста. Замачивание базальной части черенка на 12-15 часов в растворы Корневина и ИМК позволяет повысить общий выход на 10-20% и черенков 1 товарного сорта на 15-40%. Несмотря на все

эти мероприятия, рентабельность производства посадочного материала выше у сортов с высокой регенерационной способностью.

В среднем за годы исследований процент укоренения изучаемых сортообразцов колебался от 41,0 до 86,0% (табл). По данному показателю контроль превзошли Гжельская поздняя, Голубой десерт, Камчадалка, Куминовка, Лазурная, Нимфа, Принцесса Диана, Памяти Куминова.

Выкопка укоренённых черенков проводится в сентябре – октябре месяце, после чего они сразу же высаживаются на доращивание в питомник. Приживаемость в питомнике зависит от качества высаженного материала. Приживаемость 1 и 2 товарных сортов колеблется в пределах 50 – 100%. Не стандарт приживается очень плохо, на 10 – 20%, причём качество двухлетних саженцев, полученных после доращивания этой группы черенков, очень плохое (отсутствуют или очень маленькие приросты и слаборазвитая корневая система). Среди изучаемых образцов различия по выходу укоренённых черенков 1^{го} товарного сорта составили 14,3-90,0%. По данному показателю контроль превысили 17 сортообразцов.

Лимиты выхода укоренённых черенков 2^{го} товарного сорта варьировали от 4,8 до 37,5% с превосходством над контролем 4 сортообразцов.

ВЫВОДЫ

В результате проведённых исследований выделена группа перспективных образцов с высокой регенерационной способностью, использование в питомниководстве которых позволит повысить рентабельность производства посадочного материала на 10-15%. В эту группу входят Гжельская поздняя, Куминовка, Нимфа, Принцесса Диана, Памяти Куминова.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Плеханова, М. Маточные насаждения и размножение синей жимолости (Методические рекомендации). Ленинград, 1989, 34 с.

Data prezentării articolului – 10.12.2010

УДК 630^x 23² (378).

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В МОЛДОВЕ.

А ДАНИЛОВ

Институт лесных исследований и лесоустройства

Abstract. According to the methods of famous scientists and researchers, there have been investigated pure and mixed forest crops of *Picea excelza* L. between the ages of 28-54 years on 9 permanent experimental plots of 0,20-0,25 ha throughout the Republic of Moldova.

As a result of these investigations the authors concluded that in the Northern Forest-Steppe and the region Codru of the Republic of Moldova it is necessary to create the spruce-oak forest crops with a planting distance of 2.5 x 0,7 m according to the scheme: two rows of English oak (*Quercus robur*) and a row in which alternates a spruce and a small-leaved lime tree.

When you create a partial crop on young wood-cutting area with a satisfactory natural regeneration of the associated species in the absence of ordinary ash, the spruce-oak forest crops should be planted in a mechanized or manual way in strips having the width of 1-1,5 m placing between the centers of 8 m bands the alternation of a row of oak and another row of oak and spruce.

Key words: Forest, Natural, Permanent, *Picea excelza* L., Productivity, Research, Sample, Trunk, Volume.

ВВЕДЕНИЕ

Значимость ели обыкновенной в лесах Республики Молдова особенно возросла после принятия Постановления Правительства РМ № 739 от 16 июня 2003 года «О внедрении стратегии устойчивого развития национального лесного сектора», так как ель обыкновенная в оптимальных

условиях роста является породой быстрорастущей, высокопродуктивной, способной в сравнительно короткие сроки давать большие запасы древесины. Отличается значительной пластичностью и изменяет свои свойства под воздействием среды. Это дает ей возможность произрастать в различных лесорастительных условиях

Характерной особенностью ели в культурах на всех разновидностях почв и во всех случаях роста является очень незначительный прирост в высоту в первые 2-3 года жизни. Ель как бы «сидит» и не трогается в рост и лишь когда саженцы укоренятся, а стволы покроются густой кроной, она начинает проявлять свои свойства быстрорастущей породы.

По выводам И. Яковенко (1972, 1974) примесь ели обыкновенной в дубовых культурах в свежих и влажных грудах вблизи Республики Молдовы, в Уманском лесхозе, оказывает положительное влияние на рост и продуктивность дуба, которое проявляется прежде всего в повышении плодородия почв, улучшении качества древесины и сохранении лесной обстановки. Кроме того, биологические особенности дуба и ели позволяют при совместном произрастании в насаждении более эффективно использовать надземную и подземную сферы, вовлекая в оборот более глубокие богатые слои почвы дубрав.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования производились по методикам, предложенным Б. Логгиновим (1966), В. Огиевским и А. Хировым (1967), К. Никитиным (1978), Н. Анучиным (1982), соблюдая ОСТ 56-69-1988 № 72 и СОУ 82-02-37-479-2006. Пробные площади были заложены прямоугольной формы размерами 100x20, 100x25 метров с таким расчетом, чтобы на них было не менее 200 штук деревьев ели обыкновенной. При этом было проявлено стремление к тому, чтобы каждая пробная площадь представляла собой наиболее совершенную часть изучаемой категории насаждения. В лесу нет совершенно однородных участков насаждений. В каждом из них деревья распределены по территории в той или иной степени неравномерно.

Классификация почв применена по И. Крупенникову (1969). Подбор древостоев для исследования начинался с изучения материалов лесоустройства, отчетных и архивных данных лесхозов и бесед со специалистами лесного хозяйства и старожилами. Участки намечались к детальным исследованиям такие, которые бы не повторяли одинаковые древостои и каждая заложённая пробная площадь характеризовала бы различные виды древостоев по составу, возрасту, рельефу местности, способам закладки культур, отличалась бы местоположением и по почвенному плодородию.

На каждую заложённую пробную площадь заполнена карточка по форме кафедры лесной таксации УСХА. Произведен сплошной пересчет всех деревьев на пробных площадях по 2-х сантиметровым ступеням толщины. В карточках пробных площадей описывался рельеф местности, экспозиция и крутизна склонов, почвы материнская порода, подрост, подлесок почвы по генетическим горизонтам, зарисованы почвы по горизонтам и корневые системы средних модельных деревьев на глубину до 2-х метров в заложённых почвенных ямах при средних модельных деревьях.

На каждой пробной площади выбиралось и разделялось по 1-3 средних модельных дерева ели обыкновенной и других пород, которые выбирались из числа деловых, нормально развитых, 2-го класса по Крафту. По диаметру на высоте груди и по высоте они не отклоняются более чем на 5% от вычисленных средних. Для определения объемов стволов, анализов хода роста по высоте брались срезы: у основания ствола на 1,3м., по середине секций и основания вершинок. Середины секций у модельных деревьев высотой более 10 метров устанавливались на 1, 3, 5, 7 и т.д. метров. Объем стволовой древесины на пробных площадях определялся по средним модельным деревьям и для контроля, а также для сопутствующих пород, примесь которых в древостоях была незначительной (Л. Логутов и др., 1959; К. Никитин, 1984).

Для суждения о взаимодействии деревьев в ризосфере на каждой пробной площади произведено исследование корневых систем средних модельных деревьев путем раскопки корней на глубину до 2-х метров, одновременно с закладкой почвенных ям. Корневые системы описывались и зарисовывались в карточках пробных площадей.

По методикам Л. Леонтьева (1961) и кафедры лесной таксации УСХА произведена статистическая обработка диаметров на высоте груди всех деревьев. Статистическая обработка показала, что полученные данные являются достоверными и могут быть использованы в науке и на практике в лесхозах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что рост ели обыкновенной по высоте, диаметрам и запасам оказался различным в зависимости от лесорастительных условий, состава лесокультур и размещения посадочных мест и т.д. В северной лесостепи и Кодрах древостой ели растут лучше, чем в южных лесхозах (табл.).

Наиболее продуктивные культуры выявлены в Дондюшанском лесничестве (Пр.пл. 8), расположенные в средней части северо-западного склона крутизной 5 градусов на мочарах. Здесь лесорастительные условия свежего гряда тяготеют к влажному. Почва - серая лесная средне-песчанная подстилаемая рыхлой глиносупесью. В таких условиях, в обычные по влажности и засушливые годы лесорастительные условия формируются по типу свежих грядов, а во влажные годы из мочаров выклинивается много воды и процессы почвообразования протекают по типу влажных грядов. В исследуемом древостое к возрасту 35 лет ель растет по 1-а классу бонитета, достигла средней высоты - 21,8 метров и среднего диаметра - 20,6+-0,18 см. Средний прирост в этом древостое самый высокий - 10,87 метров кубических в среднем на одном гектаре. Высота среднего модельного дерева была: в возрасте 5 лет - 1 м, в 10 лет - 3,2 м, в 15 лет - 8,7 м., в 20 лет - 13 м, в 25 лет - 17 м, в 30 лет - 19 м и в 35 лет - 21,8 метров. Запас - 381 м³/га.

Хорошо растут и сосново-еловые культуры до возраста 54 года в Кэприяновском лесничестве Стрэшенского лесхоза (Пр.пл. 1.), в лесорастительных условиях влажного гряда на серой лесной легкой почве подстилаемой глиносупесью вдоль ручья Ишновэц. Здесь к возрасту 54 года ель достигла еще большей высоты - 27,3 метров и среднего диаметра - 29,7+-0,32 см, а сосна обыкновенная в примеси к ели достигла средней высоты только 23,1 метров и среднего диаметра 33,5+-0,46 см. Обе породы растут по 1-а классу бонитета, а среднегодовой прирост всего древостоя равен 8,9 метров кубических в среднем на одном гектаре. Характеризуемый древостой расположен в Кодрах, где участок отнесен ко 11-му Дендрологическому району. Здесь ель обыкновенная достигала средних высот: в возрасте 5-ти лет - 1 м, в 10 лет - 4,7 м, в 15 лет - 9,2 м, в 20 лет - 15 м, в 25 лет - 16,8 м, в 30 лет - 18,7 м, в 35 лет - 20,8 м, в 40 лет - 22,5 м, в 45 лет - 24,5 м, в 50 лет 25,9 метров, а сосна обыкновенная, которой производилось дополнение в местах отпада ели на второй год и которой сохранилось всего лишь 68 стволов на одном гектаре, достигала высот соответственно 0,6-4,1-7,6-9,8-13,2-14,7-16,8-18,6-29,4-22,2 метров. Сосна при исследовании в возрасте 54 года отстает по высоте от ели почти на 4 метра.

В Ватичском лесничестве Оргеевского лесхоза смешанные дубово-сосново-еловые лесокультуры (Пр.пл. 3) в верхней части северо-западного склона, на бурой лесной легкоуглинистой почве в возрасте исследований 32-х лет растут также интенсивно. Полнота 1,0. Здесь все три древесные породы растут по 1а классу бонитета и достигли средних высот около 18 метров и средних диаметров: дуб черешчатый - 19 см, сосна - 16 см и ель - 22 см. Насаждение в целом имеет средний прирост в 9,41 м³/га, но ель начинает суховершинить. Высота средних модельных деревьев ели обыкновенной была: в возрасте 5 лет - 1,2 м, в 10 лет - 4,8 м., в 15 лет - 7,3 м, в 20 лет - 10,8 м, в 25 лет - 15 м, в 30 лет - 17,6 метров.

Плохо растет ель обыкновенная на юге республики в сухих лесорастительных условиях - сухие и очень сухие гряды (Пр.пл. № 6 и 7), в Баймаклийском лесничестве Кагульского лесхоза и Комратском Комратского лесхоза. В исследованных нами здесь древостоях к возрастам 26-30 лет ель достигает средних высот только 13,1 и соответственно 10,21 метров и средних диаметров соответственно - 13,8+-0,18 сантиметров и 16,4+-0,16 сантиметров. Среднегодовые приросты равны соответственно 6,60 и 5,95 метров кубических в среднем на одном гектаре. В Баймаклийском лесничестве высота ели была в возрасте 5 лет - 1,0 м, в 10 лет - 3,2 м, в 15 лет - 7,3 м, в 20 лет - 10,7 м в 25 лет - 14 метров. В Комратском лесничестве высота ели была в возрасте 5 лет - 1,0 м, в 10 лет - 3,1 м, в 15 лет - 7,3 м, в 20 лет - 13 м, в 25 лет 9,8 м, в 30 лет - 10,2 метров, а сосна обыкновенная как примесь к ели на этой площади достигала средних высот соответственно 1-4,7-8,7-11-12,4-13,2 метров, то есть по высоте растет лучше ели обыкновенной, но в целом древостой растет плохо.

Самый низкий средний прирост древостоев ели обыкновенной исследованных нами имеют лесокультуры в Чорештском лесничестве Ниспоренского лесхоза (Пр.пл. 9), всего 4,53 метров кубических в среднем на одном гектаре. Плохой рост наблюдается, очевидно, потому что горизонт

Таксационные показатели роста лесокультур ели обыкновенной на пробных площадях

Пр. пл.	Состав	Разм. пос. мест, м.	Лесораст. условия	Древесные породы	Возраст, лет.	Полнота	Средние:		Класс бонитета	Запас. м.куб./га.	Средн. прирост м.куб./га.
							Н, м.	Д, см.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стрэшенский лесхоз, Кэприяновское лесничество											
1	8Е.о.2С.о.	2,0x0,7	Д	Ель обыкновенная	54		27,3	29,7±0,32	1-а	380	
				Сосна обыкновенная	54	0,8	23,6	33,5±0,41	1-а	74	8,9
				Гледичия обыкновенная	54		18,1	32,0	11	15	
				Итого						469	
Оргеевский лесхоз, Иванченское лесничество											
2	10 Е.о.	2,5x0,7	Д	Ель обыкновенная	32	1,0	14,7	20,4±0,36	1-а	294	9.18
				Итого						294	
Ватичское лесничество											
3	10 Е.о.+С	2,0x0,7	Д	Ель обыкновенная	32		18,4	19,6+0.12	1-а	281	
				Сосна обыкновенная	32	1.0	17.0	22,0	1-а	13	9.41
				Дуб черешчатый	32		18,0	16	1-а	6	
				Итого						300	
Сорокский лесхоз, Коогурештское лесничество											
4	10 Е.о.	1,0x0,7	Д	Ель обыкновенная	36	1,0	18,5	19,6+0.12	1-а	310	8.6
				Итого						310	
Бельцкий лесхоз, Бельцкое лесничество											
5	10 Е.о	3,0x0,7	Д	Ель обыкновенная	35	0.8	20.3	20.7+0.23	1-а	259	7.40
				Итого						259	
Кагульский лесхоз, Баймаклийское лесничество											
6	10 Е.о.	1,0x0,7	Д	Ель обыкновенная	26	0,6	13.1	13,80,18	11	174	6.6
				Итого						174	
Комратский лесхоз, Комратское лесничество											
7	7Е.о.3С.о.	2,5x0,7	Д	Ель обыкновенн.	30	0,6	10,2	16,4+-0,16	11	126	5.95
				Сосна обыкновенная	30		13,7	10,8	1	53	
				Итого						178	

«Б» очень плотный, бурого цвета с призматической структурой толщиной свыше 100 сантиметров. А подстилающая порода тоже глина плотного сложения бесструктурная. В целом здесь лесорастительные условия относятся к суховатому подтипу свежего гряда. Поэтому в исследуемом участке к возрасту 28 лет ель обыкновенная достигла средней высоты только 12,1 метров и среднего диаметра- 12.4+- 0,22 сантиметра Здесь высота ели в возрасте 5 лет была 0,7 м, в 10 лет – 2,7 м, в 15 лет - 9 м, в 20 лет – 11 м, в 25 лет – 13,1 метров, то есть намного меньше чем на других участках в свежих грядах с легкими по механическому составу почвами.

Тяжелая почва оказала влияние и на строение корневых систем ели обыкновенной на этом участке. Раскопанная, зарисованная и описанная корневая система здесь неглубокая, мочковатая.

Стержневого корня совсем нет. На глубине 5-10 сантиметров в стороны как бы разветвляются 8 штук боково-глубинных корней толщиной 12-8 сантиметров и на расстоянии 10 – 20 сантиметров поворачивают в низ под углами примерно 45° и заглубляются на глубины всего лишь на 120-168 сантиметров. Боковые корни разветвляются еще на 24 более мелких корней. От всех корней отходит много мелких корней и корешков пронизывая плотные горизонты «В». Грунтовые воды здесь залегают глубоко, поэтому такая корневая система с трудом обеспечивает влагой и питательными веществами деревья ели обыкновенной.

На других же исследованных нами участках ель корневыми системами заглублялась на более глубокие горизонты почвы, была более мощной и на 3-х пробных площадях (№ 1, 6, 8) имела как бы выраженные стержневые, хотя и извилистые корни заглубляющиеся на большие глубины.

Следовательно, ель обыкновенная в Республике Молдове имеет резкие колебания по росту в высоту и запасам в зависимости от лесорастительных условий, богатства почв, их механического состава, влажности, размещения посадочных мест, густоты, направления склонов и т.д., как и в Карпатах, установленные Г.Тышкевич (1962).

Проводя исследования по названным методикам корневые системы ели откапывались одновременно с закладкой почвенных разрезов. Корни освобождались от земли описывались и зарисовывались в карточках пробных площадей. Из описаний и зарисовок корневых систем на каждой пробной площади ясно видно, что на разных пробных площадях они отличаются. В результате установлено, что чем мощнее древостой, тем больше развиты корневые системы ели обыкновенной. Корневые системы у ели оказались очень пластичными. На легких почвах, подстилаемых сусесью или песком корни проникают на глубину свыше 2-х метров.

На всех 9-ти заложенных пробных площадях прямого стержневого корня нигде не было обнаружено. Но на каждой площади 1-3 корня отходящих боковыми на расстояниях от ствола 20-60 сантиметров загибаются в низ и продолжают почти вертикально вниз. На 5-ти пробных площадях (№ 1,2,3,6 и 8) они заглубились на глубину свыше 2-х метров и уходят глубоко в материнскую породу.

К возрасту 28-30 лет корни не проникли глубже 2-х метров в Кугурештском лесничестве Сорокского лесхоза (Пр.пл. 4) на серой лесной суглинистой почве, где горизонт «В» с глубины 31 до 170 сантиметров очень плотного сложения подстилаемый плотной глиной, а также в Баймаклийском лесничестве (Пр.пл. 6) на черноземе обыкновенном плотного сложения и в Комратском лесничестве в сухом груде (Пр.пл. 7), где горизонт «В» с 33 до 134 сантиметров так же очень плотный призматической структуры переходящей в глыбисто-призматическую в нижней части горизонта.

В Чорештском лесничестве Ниспоренского лесхоза (Пр.пл. 9) корень росший вниз не заглубился до 2-х метров, так как горизонт «В» был очень плотным.

ВЫВОДЫ

1. В создании долговечных и устойчивых древостоев повышенной древесной продуктивности, внесение разнообразий в природные ландшафты в Кодрах и северных районах Республики Молдова важное место принадлежит и созданию лесокультур с участием ели обыкновенной.

2. Ель обыкновенная в Республике Молдове лучше растет в смешанных древостоях на легких влажных почвах и чем мощнее древостой, тем больше развиты корневые системы

3. Корневая система ели очень пластичная, на твердых по механическому составу почвах она слаборазвитая и ель обыкновенная может страдать от ветровалов, но на легких почвах корни проникают на глубину свыше 2-х метров и достают влагу и питательные вещества с горизонтов почвы со стабильным увлажнением. Ель на таких почвах формирует мощные древостои и устойчивая к ветровалам.

4. Стержневого корня у ели в Республике Молдове нет, но везде 1-3 и более боковых корней загибаются в низ и заглубляются на большие глубины. От всех толстых и тонких корней ответвляется много мелких корней и корешков.

5. Севернее линии Кишинев-Унгены в свежих горах рекомендуем производству елово-дубовые лесокультуры с размещением посадочных мест 2,5x0,7 метров по схеме: 2 ряда дуба

через ряд, в котором чередуется ель обыкновенная с липой мелколистной через одно посадочное место. В переходных к влажным грунтам елово-дубовые лесокультуры создавать чередованием 2-х рядов дуба через ряд ели с вводом одного ряда буферных пород между рядами дуба и ели из липы мелколистной.

6. При создании частичных культур на свежих грабово-дубовых вырубках и других с удовлетворительным естественным возобновлением сопутствующими породами, при отсутствии в составе ясеня обыкновенного, елово-дубовые лесокультуры создавать с шириной междурядий 8 метров чередованием одного ряда дуба через ряд дуба с елью чередующимися через одно посадочное место.

7. Если в составе естественного возобновления имеется достаточное количество ясеня обыкновенного, то ель вводить в культуры нецелесообразно.

8. В таких смешанных лесокультурах обе породы (дуб и ель) будут расти хорошо и к 35-40 годам елово-дубовые древостои достигнут средних приростов 7-9 метров кубических в среднем на один гектар.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анучин, Н.П. Лесная таксация. Изд.5-Ф доп. М., Изд-во «Лесная промышленность», 1982, с.40-41.
2. Крупенников, И.А. Вопросы исследования и использования почв Молдавии. Кишинев, Институт почвоведения АН МССР, 1969, с. 3-24.
3. Логгинов, Б.И. Методика исследования лесных культур. -В кн.: Логгинова Б.И. и Кального П.Г. «Краткий курс лесных культур». Киев, Минсельхоз, 1966, с. 259-262.
4. Леонтьев, Л.Н. Техника статистических вычислений. Л., Гослесбумиздат, 1961, с. 2-18.
5. Логутов, Л.П., Моисеенко, Ф.П. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. Киев, Гостройиздат УССР, 1959, с.8-142.
6. Математическая статистика. Киев, УСХА, 1972, с. 5-60.
7. Никитин, К.Е. Сортиментно-сортные таблицы для таксации леса на корню. Киев, Изд-во «Урожай», 1984, с.10-182.
8. Огиевский, В.В., Хиров, А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., ВЗЛТИ, 1967, с.3-28.
9. ОСТ 56-69-1988 № 72. «Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки».
10. Пособие к учебной практике по лесной таксации. Киев, Минсельхоз УССР, 1961, с. 24-30; 57-65.
11. Паланчан, А.И., Денисов, А.В. Красивоцветущие деревья и кустарники. Кишинев, Изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1984, с.3-7.
12. СОУ-82-02-37-479-2006. «Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки. Стандарт Министерства агрополитики Украины».
13. Тышкевич, Г.Л. Еловые леса Советских Карпат. Изд-во «Урожай», Киев, 1962, с. 62-64.
14. Яковенко, И.Г. Повышение продуктивности лесов юга Правобережной лесостепи Украины лесокультурными методами на примере Уманского лесхоззага. Автореф. канд. дисс. Киев, УСХА, 1974, с.20-22.
15. Яковенко, И.Г. Влияние дубово-еловых культур на темно-серые лесные почвы. В ж.: «Вестник сельскохозяйственной науки», №6, Киев, ЮО ВАСХНИЛ, 1972, с.44-46.

Data prezentării articolului – **10.07.2010**

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

CZU 636.4.087 (498)

MANAGEMENT OF CERTAIN WASTE PRODUCTS FROM A FARM THAT BREEDS AND FATTENS PIGS IN THE SOUTH OF ROMANIA

MARIANA BRAN, SANDA VIȘAN¹, CONSUELA ROIBU², ALISA MORARU³

¹ Academy of Economic Studies, Bucharest

² University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest

³ State Agrarian University of Moldova

Abstract. Creșterea porcinelor (suinelor) reprezintă sectorul zootehnic cu cea mai mare pondere, atât pe plan mondial, cât și național, porcinele fiind animale puțin pretențioase la condițiile de climă și de hrană, ușor adaptabile la diferite tehnologii de creștere. Animalul sănătos poate să producă la nivelul potențialului său genetic, dacă i se asigură condiții de viață corespunzătoare; printre acestea, de mare importanță este furajarea, care se bazează pe relația dintre vârstă și ritmul de creștere. Animalul tânăr posedă capacitatea de a produce preponderent carne, porcului dezvoltat sporindu-i volumul mușchilor, dar și producția de grăsime.

Majoritatea societăților comerciale românești se axează pe îngrășare, întrucât fluxul tehnologic este mai simplu și presupune mai puține complicații. Astfel, pentru îngrășarea porcinelor ciclul de producție începe prin cumpărarea tineretului (20-30 kg/cap) și se încheie cu livrarea porcilor grași (100-110 kg/cap) către abatoare.

Reziduurile fecale provenite din exploatarea de îngrășare a porcinelor (dar și a altor categorii și specii de animale) prezintă utilitate ca material fertilizant, ca atare sau compostate, efectul fiind evident în privința realizării unor bune randamente la culturile agricole, dar și asupra proprietăților solului.

Cuvinte cheie: Mediu înconjurător, Furaj, Management, Azotul din reziduurile porcinelor.

INTRODUCTION

In comparison with other animal species pigs breeding and exploitation has many social and economic advantages: they are a source of food, raw material for biomedical products or for the light industry (fig. 1) as well as they give the possibility to determine a large range of fodder including cereals and legumes for grains, roots, tubers and squash and various species of green plants, catering and food industry wastes that are turned into economic goods as meat and fat. Consequently, for 1 kg weight gain of living mass about 3 kg of concentrated fodder are used and even less for some breeds and specialized lines for meat production (Mariana Bran, 2004).

MATERIAL AND METHODS

Young pigs for fattening are imported in Romania in the majority of cases and they are issued from the crossbreeding of certain breeds and their synthetic lines (Large white, Landras britanic, Yorkshire, Duroc, synthetic lines of Pietrain breed) with a high productive potential. This fact leads to a high percentage of carcass lean meat, about 57-59 %; efficient utilization of fodder (specific consumption of 2,4-2,6 kg of fodder to gain 1 kg weight); average gain is about 900-950 g/day and after 100 days the animal should weigh 100-120 kg.

Animals' performances reflect the interaction between their hereditary basis and environmental conditions in which they grow (I. Dinu, 1988). Among environmental conditions, feeding is decisive (fodder expenses are about 65-75 % of total production expenses), because the profitability of pigs breeding depends on it. The choice of the most suitable fodders and methods of feeding are influenced by concrete technical and economical conditions of the business, by the determined goal in pigs breeding as well as by the economic profit.

Intensive pigs fattening assumes that the fodder should contain all the necessary elements for growing: it should taste well and give the sensation of being full. The food is administered dry or wet.

The changes in the field of pigs breeding concern the development and modernization of combined

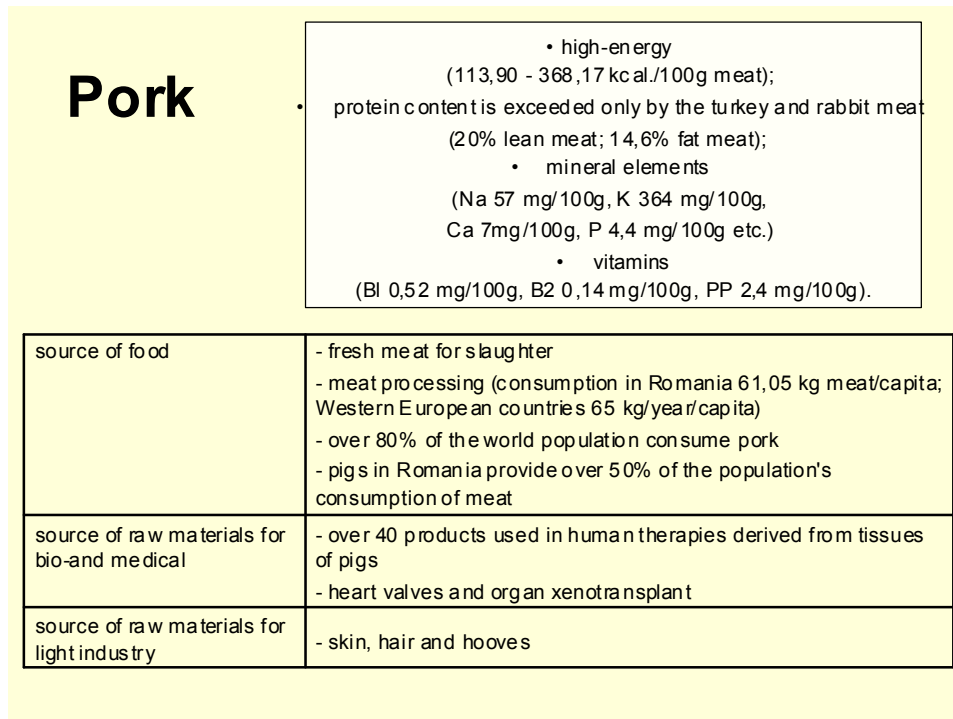


Figure 1. Economical and social importance of pigs breeding for meat

fodder industry and the improvement of fodder rations composition mainly by the use of cereals and soya depending on the breed, age, sex, natural source of protein supplemented with lysine and other artificially produced amino-acids.

There has been studied a family business of industrial type from the south of Romania where the pigs are fed with the same fodder (dry) during the whole period of fattening. The difference is in the proportion of those 5 components of the ration (table 1 and figure 1). In this situation the farm's annual production is of 3 cycles of fat pigs.

Table 1

Fodder ration for pigs breeding and fattening in the studied farm

Weight (pig), kg	Daily rations, %				
	Maize	Barley	Grist sunflower	Grist soya	Biosubstances
25-35	27.4	23.0	23.0	23.0	3.6
35-65	50.0	19.8	7.5	19.5	3.2
65-110	27.4	50.0	7.0	12.7	2.9

The technological fodder flow is the following: fodder silo – dosing – mixing – distribution.

The food contains mainly proteins. The proteic balance (A complex technology of manure use in livestock farms to promote sustainable agriculture in Romania, Project financed by the World Bank an M.A.A. by the contract nr. 2389/2003)) used for pigs breeding and fattening process is known. The quantity of integrated protein can be found in pigs tissues and manure in the following proportions:

Protein from food 8,7 kg/pig (100%)

- 2,9 kg (33%) in pigs tissues;

- 5,8 kg (67%) in manure = 4,4 kg (51%) in urine and 1,4 kg (16%) in fecal material, out of which 3,0 kg (34 %) NH₃ emissions in the air and 2,8 kg (32 %) manure spreading on the soil.

Nitrogen is part of the structure of nucleoproteins, protoplasmic protides molecules, lipoproteins from cytomembrane, and it can be found in apoenzymes, coenzymes, vitamins B₁, B₆, B₁₂, plant hormones, photosynthetic pigments (chlorophylls and phycobilins) and in plant steroids.

Nitrogen deficiency in plants nutrition leads to leaves yellowing. The leaves stop growing. Nitrogen surplus lengthens the vegetation period, forms leaves abundance and increases the sensibility to diseases.



Figure 2. The image of fodder kitchen of the farm: fodder command screen (a,b,c) and mixer for ration making (d)

Plants may absorb nitrogen from the soil, water, atmosphere and even from other organisms (V. Simion, et al. 2005).

Nitrogen can be found in the proteic substance in the proportion of 15,5-17%. Thus, meat contains 16 % N₂, milk casein 16 % N₂, gelatin 18 % N₂. The average percentage of nitrogen is considered to be of 16 %, which means that 1g of nitrogen can be found in 6,25g of protein. In order to obtain more exact results there are used other factors that lead to the transformation of nitrogen into protein, such as: 6,25 for maize; 5,83 for barley, oat, wheat; 5,60-5,70 for oil seeds; 6,60 for green nutrients; 6,25 for nutrients of animal origin; 6,38 for milk and diary products.

Phosphorus plays a very important role in the energetic processes of living organisms; it is a constituent cells' element and it is found in the form of organic compounds of phosphoric acid (www.anpm.ro/Files/bref07/_rearing). Being a chemical organic element, phosphorus is found in the structure of some biomolecules: nucleic acids; phosphoproteins, phospholipids. As an inorganic form it is found in the form of primary, secondary and tertiary phosphates of various metals Na, K, Ca.

In biotechnological processes phosphorus is an indispensable element of plants environment used to develop microorganisms. That is why the determination of phosphorus content during a bioprocess is necessary in the most of cases. It is considered that the quality and quantity of the yield depend on phosphorus content in the soil (http://facultate.regielive.ro/laboratoare/medicina/nutritia_minerala_a_plantelor-17402.html), as phosphorus has an important role both in transformations that happen to carbohydrates and proteic material synthesis; it increases germinative energy of the seeds and improves the bakery characteristics of wheat; it increases yield, improves yield quality and increases plants resistance to wintering. In phosphorus presence nitrogen from the used fertilizers will be better assimilated by plants. Phosphorus deficiency in the soil leads to vegetation disturbance, plants form short roots that are unbranched, plants don't grow, cereals don't fraternize and the maturity is late.

The use of fertilizers with phosphorus in the mixture with organic fertilizers greatly increases its solubility. In order to increase soluble phosphorus proportion from the pigsty waste it is recommended

waste fermentation together with tricalcium phosphate flour or other fertilizers that contains phosphorus. When pigs manure is used as fertilizer for plants, there should be known the content of nutritive elements in urine and the must from the pigsty that should be as follows: organic substance 2,8 %, nitrogen 0,43 %, phosphorus 0,7 %, potassium 0,835 %, calcium 0,01 % (http://facultate.regielive.ro/laboratoare/medicina/nutritia_minerala_a_plantelor-17402.html).

There have been analyzed fecal materials from a farm of pigs breeding and fattening. The samples have been taken from the animals of different sexes and age (table2). In laboratory there have been determined the following components in order to highlight the way of food assimilation and the possibility of manure usage as fertilizer in plants growing:

- Wet;
- Ash;
- Ph;
- Nitrogen content;
- Phosphorus content.

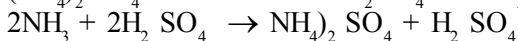
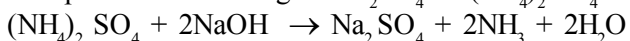
Samples collection was done taking into consideration the material origin by age and sex groups. There have been taken 3 samples from different pigsty zones in order to establish certain average characteristics of the analyzed elements or components .

Laboratory analysis has been carried out using the following equipment: spectrophotometer Spekol, thermoadjustable oven, analytical scales Kern ABJ, electrical thermoadjustable bath for distillation.

Wet has been determined by means of analytical scales. The sample has been weighed before and after drying in the oven at 105 °C. Ash has been determined using fecal samples ignition at the flame of a gas burner. After cooling the crucible with the ignited sample there has been weighed its mass on the analytical scales. Ignition was repeated until a constant value of crucible and ash mass has been obtained. PH has been determined using Merck tests with values of 5-9. Proteic nitrogen and non-proteic nitrogen was analyzed using Kjeldahl method.

The analysis passed through the stages of mineralization, distillation and titration in which the following reactions took place:

Compounds with nitrogen + H₂SO₄ → (NH₄)₂SO₄ + other compounds



The sample (1-2 g) has been treated with sulfuric acid of 98 % at a high temperature (over 100 °C) in order to decompose the organic material and to transform it in sulfate of ammonium. The obtained sulfate of ammonium decomposed when boiling with the solution of NaOH of 33 % in excess till NH₃, then the product that was distilled and captured in a solution of H₂SO₄ -0,1 n. Sulfuric acid in excess has been treated with the solution of NaOH– 0,1 n in the presence of phenolphthalein. The difference between the quantity of H₂SO₄ – 0,1 n used to capture ammonia and the quantity of NaOH - 0,1 n used in titration helped to establish the quantity of H₂SO₄ combined with NH₃.

Phosphorus analysis has been carried out after the digestion of the sample at temperature with concentrated sulfuric acid and several drops of concentrated nitrogen acid (www.legestar.ro/Norma-2007-sanitar-veterina-ce-stabileste-metode-analiza-controlul-oficial-furajelor-umiditatea-bazele-azotate). Phosphorus obtained from the mineralization in the form of phosphoric acid then combined with ammonia molybdovanadate (prepared by mixing of a solution of ammonia heptamolybdate with a solution of ammonia vanadate), resulted in a form of a substance of yellow colour, soluble in the reaction with the environment. Spectrophotometer has read the solution absorbance at the wave length of 430 nm in comparison with ammonia molybdovanadate solution correspondently diluted. Calibration curve is linear for the domain 1-40 μg P/cm³.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The farm has two halls to breed-fatten pigs divided into paddocks that have modern equipment to distribute fodder and nourishment, watering places, ventilation installation and light. The halls floor is made of grids through which the manure is evacuated into the pit under the hall. Twice a year when

the pit is nearly full, it is emptied by an electric pump. The manure is loaded into emptying pools that have devices spreading manure in the field as a fertilizer rich in nitrogen.

Pigs for fattening excrete 11-15 kg N/capita a year, which is 0,035 kg N/capita a day (Irina Elena Petrescu, et al., 2009). Taking into account the above mentioned (forces, cycles, fattening duration), the amount of totally evacuated nitrogen from the farm is 22 t. In these conditions, if we consider that for example, maize grains have a specific consumption of 25 kg N/t, and the organic fertilizer from the farm doesn't cover the necessary quantity of nitrogen for average production of maize (7 t/ha) that grows on those annually sown 300 ha. The characteristics of the analyzed farm's pigs are presented in table 2.

Table 2

Pigs characteristics from the studied farm

Nr. sample	Age, days	Mass, kg
1	70	71.5
2	80	84
3	90	97
4	100	110

Experimental results are shown in table 3.

Table 3

Experimental determiners based on the samples of pigs' fecal material

Nr. sample	pH	Wet, %		Ash, %		Total nitrogen		Phosphorus	
		W	W average	A	A average	N	N average	P	P average
1	7	17.28	18.12	3.72	3.80	12.98	12.68	0.14	0.14
		18.34		3.82		12.24		0.12	
		18.74		3.86		12.82		0.16	
2	6.7	21.45	20.96	3.90	3.96	11.23	11.81	0.22	0.23
		19.55		4.12		12.09		0.25	
		21.88		4.08		12.11		0.22	
3	6	19.98	21.85	3.97	3.89	7.21	7.66	0.22	0.25
		21.45		4.02		8.10		0.25	
		24.12		3.68		7.67		0.28	
4	6.7	24.86	25.73	4.30	4.22	6.13	6.78	0.28	0.26
		25.72		4.27		7.07		0.25	
		26.61		4.06		7.14		0.25	

It has been stated that the taken samples have neutral or weak acid reaction and from this point of view, the organic fertilizer obtained from pigs for fattening may be used without restrictions on black soils owned by the farm owner. Wet is about 20% and ash is about 4%, fact that proves the observance of hygienic norms at the farm. The samples are rich in nitrogen, that means in unchanged proteins and have the acceptable content of compounds with phosphorus. Nitrogen content in the fecal material, accordingly the content of unchanged protein, diminishes with pig's growth in weight. Organic fertilizer may be used unchanged or composted in order to be spread on the soil.

The only inconvenience consists in the olfactory discomfort, but the farm's owner incorporates organic fertilizer immediately after the spreading either making the basic plowing or using a harrow of 15-18 cm in depth.

CONCLUSIONS

Pigs' breeding is an answer to the increasing demand for pork due to the economic characteristics of this species that implies rapid growth, specific fodder consumption, and increased efficiency at slaughter. Pigs manure generates in decomposing process various gases and substances that can constitute an important impact source on the environment and on the soil.

The pigsty waste is used as organic fertilizer for the arable land of the owner. Pigs manure is

used only after fermentation and is incorporated immediately in the plowed soil, the technology that minimizes the olfactory discomfort. On the basis of the accomplished studies and investigations we may assert that the farm chosen for study is not a source of pollution because of the manure that it produces and all these because of the fact that it uses adequate technology of manure collection and evacuation.

BIBLIOGRAPHY

1. Bran, Mariana, coord. *Zootehnie comparată – producție, procesare, protecție*, Ed. Meteor Press, București, 2004.
2. Dinu, I., *Influența mediului asupra producției la porcine*, Ed. Ceres, București, 1988, 150 p.
3. Petrescu, Irina Elena, Bran, Mariana. *The waste from the pig fattening farms, fertilizer or toxic waste*, Sesiunea științifică a Institutului de Economie Agrară cu tema Convergența economică europeană a sectorului agroalimentar și a spațiului rural românesc – situația actuală și evaluări perspective, București, 2009.
4. *Tehnologie complexă de valorificare a dejecțiilor în ferme zootehnice pentru promovarea agriculturii durabile în România*, Proiect finanțat de Banca Mondială și M.A.A. prin contractul nr. 2389/2003, București.
5. Simion, V., Tănăsescu, B., Tănăsescu, V. *Nutriția și alimentația animalelor de fermă*, Lucrări aplicative, Universitatea „Spiru Haret”, Facultatea de Medicină Veterinară, București, 2005.
6. www.anpm.ro/Files/bref07/_rearing.
7. http://facultate.regielive.ro/laboratoare/medicina/nutriția_minerală_a_plantelor-17402.html.
8. www.legestar.ro/Norma-2007-sanitar-veterina-ce-stabileste-metode-analiza-controlul-oficial-furajelor-umiditatea-bazele-azotate.

Data prezentării articolului – 25.03.2010

CZU 635.82(430.1):582+631.589

STUDII PRIVIND INFLUENȚA MEDIILOR DE DILUȚIE ASUPRA VIABILITĂȚII SPERMATOZOIZILOR ȘI FECUNDITĂȚII SCROAFELOR

ELENA MARANDICI, G. DARIE
Universitatea Agrară de Sat din Moldova

Abstract. The objective of this study was to examine the effect of storage duration of diluted boar semen on sows' fecundation. The authors used in this experience the bio-preparation "Atropozit" and "M22" as components of the sperm dilution environment. Diluted semen was stored for a period of 2-3 days, 3-4 days, 4-5 days and 5-6 days at a temperature of 16-18 °C. The fertility rate of sows inseminated with diluted semen that was stored for 2-3 days was different if compared with the semen stored for 4-5 and 5-6 days depending on the used dilution environment. The sows inseminated with diluted semen with the dilution environment in the composition of which the bio-preparation "Atropozit" was introduced and which was kept at a temperature of 16-18 °C for 5-6 days, had a fecundity rate of 70%, and when the preparation "M22" was introduced in the composition of the dilution environment, the fertility rate was 68.7%. The obtained results show that sows' fecundity is influenced by the dilution environments composition and by the storage duration of semen at temperatures of 16-18 °C.

Key words: Artificial insemination, Boar, Dilution environment, Semen.

INTRODUCERE

Însămânțarea artificială a suinelor a căpătat în prezent o răspândire largă în Republica Moldova. Principalul avantaj al însămânțării artificiale este folosirea rațională a fondului genetic din suinicultură. Scopul diluării spermei de vier este de a multiplica numărul femelelor, care pot fi însămânțate din fiecare ejaculat. Majoritatea mediilor de diluție elaborate sunt destinate pentru a prelungi durata păstrării

spermei „*in vitro*”, având drept componenți substanțe nutritive pentru spermatozoizi, substanțe care protejează spermatozoizii de șocul termic, componenți care mențin pH egal cu pH-ul spermei, substanțe care mențin bilanțul osmotic și antibiotice pentru inhibarea microflorei patogene (V. Nauc, 1991; R. Tamba-Berhoiu, 2000; V. Granaci, 2006).

Mediile de diluție pentru diluarea și păstrarea spermei, pe o durată scurtă de timp, sunt cu succes folosite în multe țări europene. Totodată, elaborarea mediilor de diluție, pentru conservarea spermei pe o durată mai mare de timp, este o problemă actuală pentru folosirea rațională a fondului genetic valoros. Un rol important în menținerea puterii fecundante a spermei conservată la temperaturi hipotermale îl are componența mediilor de diluție. Există la moment și diferența de preț între mediile de diluție a spermei de vier, în dependență de durata păstrării spermei diluate „*in vitro*”. Studiile efectuate în vederea elaborării mediilor pentru conservarea spermei de vier pe o durată lungă de timp, sunt foarte modeste (V. Nauc, 1991; V. Granaci, 2006; G. Darie, 2006; A. Narijnîi, 2006). În practica înșămânțărilor artificiale la suine în Republica Moldova, ca mediu de diluție și conservare a spermei de vier pe o durată scurtă de timp, este pe larg folosit mediul GHȚS, care nu poate fi utilizat pentru conservarea spermei de vier pe o durată lungă de timp (G. Darie, 2006; A. Narijnîi, 2006).

MATERIAL ȘI METODĂ

În studiu au fost folosite ejaculatele de la 10 vieri din rasa Landrace, Yorkshire, Duroc, Pietrain și Hampshire, întreținuți la Î.S. „Moldsuinhibrid”. Ejaculatele au fost colectate prin metoda manuală o dată în trei zile. Imediat după recoltare ejaculatele au fost evaluate după mobilitate, concentrație și morfologia spermatozoizilor. În experiență au fost folosite numai ejaculatele cu mobilitatea nu mai mică de 70%, iar numărul total de spermatozoizi în ejaculat - nu mai mic de 25×10^9 și al spermatozoizilor cu morfologii anormale mai mic de 20%.

Ejaculatele admise au fost împărțite în două părți, după care o parte din ejaculat a fost diluată cu mediul „Atropozit”, iar altă parte cu mediul M22 - cu scopul de a obține în final o concentrație de 50×10^6 spermatozoizi/ml. Sperma diluată a fost ambalată în pungi cu volum de 80 ml și cu o concentrație de spermatozoizi în doză de $4,0 \times 10^9$ spermatozoizi.

Sperma ambalată a fost păstrată la 16-18°C și agitată grijuliu de 2 ori pe zi. Testarea mobilității spermei s-a efectuat în fiecare dimineață, pe parcursul a 6 zile cu ajutorul programului ISAS și Smile.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele experimentale au demonstrat că durata păstrării materialului seminal a influențat asupra indicilor de calitate a spermei (fig. 1).

Mobilitatea spermatozoizilor după diluție a fost de $85 \pm 3,46\%$, când sperma a fost diluată cu mediul Atropozit și de $86 \pm 3,29$, când s-a folosit mediul M22. În mod similar descreșterea mobilității spermei de-a lungul timpului a fost testată în fiecare mediu din momentul colectării, până în ziua a 6 după colectare. Nu a fost depistată o diferență semnificativă a mobilității spermei după a 6-a zi de păstrare ($P=0,985$).

Indicii morfologici ai spermatozoizilor, în dependență de mediile de diluție și durata păstrării materialului seminal la temperaturi de 16-18°C, sunt prezentați în figura 2.

Datele prezentate în figura 1 demonstrează că mediile de diluție nu au influențat asupra indicilor morfologici ai spermei după diluare. Mobilitatea spermatozoizilor pentru ambele medii a fost de 87,16%, spermatozoizi cu morfologii normale 52,3%, spermatozoizi cu mișcări de înaintare rectiliniu 45,9%, iar spermatozoizi apti pentru fecundare 86,13%.

După 72 ore de păstrare la temperatura de 16-18°C, indicii morfologici s-au diferențiat în dependență de compoziția mediilor de diluție. Diluarea materialului seminal cu mediul atropozit și păstrarea lui la temperatura de 16-18°C pe o durată de 72 ore, a dat posibilitatea de a păstra mobilitatea la nivel de 79,13%, comparativ cu sperma diluată cu mediul M22, unde acest indice a fost de 72,8%, spermatozoizi cu morfologii normale la nivel de 57,5%, spermatozoizi cu mișcări de înaintare rectiliniu 40,0% și spermatozoizi apti pentru fecundare la nivel de 75%, comparativ cu mediul M22, unde acești indici au fost respectiv de 53,5%, 38,0% și 65,26% (fig.3).

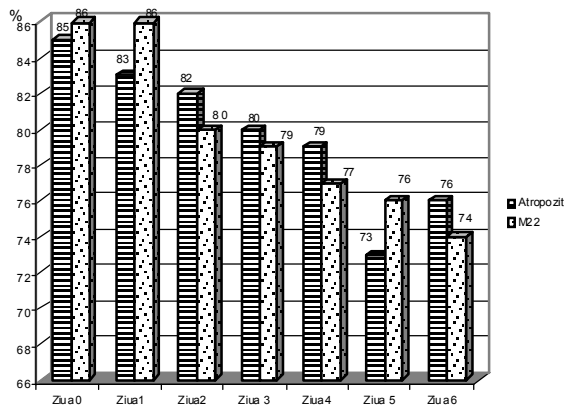


Fig. 1. Calitatea materialului seminal în dependență de durata păstrării spermei la temperatura 16-18^oC

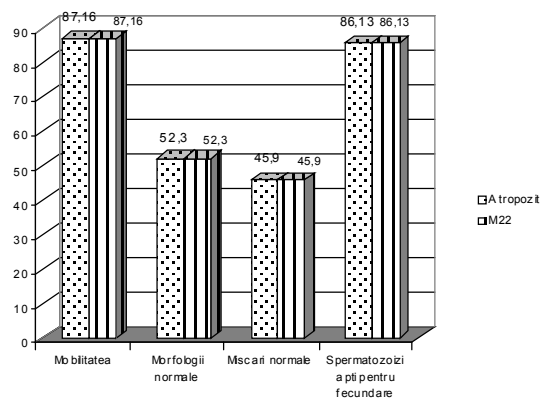


Fig. 2. Indicii morfologici ai spermei în ziua colectării, %

După 144 ore de păstrare a materialului seminal la temperatura de 16-18^oC, indicii morfologici au suferit schimbări autentice, comparativ cu durata păstrării de 72 ore (fig. 3).

La sperma diluată cu mediul Atropozit mobilitatea spermatozoidelor a fost de 50,03%, spermatozoizi cu morfologii normale 47,3%, spermatozoizi cu mișcări de înaintare rectiliniuim 22,7% și spermatozoizi apti pentru fecundare 43,03%, comparativ cu sperma diluată cu mediul M22, unde acești indici au fost respectiv de 47,73%, 43,06%, 21,63% și 40,10%.

Fecunditatea scroafelor însămnănțate cu sperma diluată cu mediile Atropozit și M22 și păstrată de la 2 la 6 zile la temperaturi de 16-18^oC este prezentată în figura 5.

Din figura 2 reiese că rata fecundității nu diferă semnificativ de durata păstrării materialului seminal în mediile de diluție, de la 2 până la 4 zile. Scroafele însămnănțate cu sperma diluată în mediul M22 au arătat o descoperire ($P < 0,01$), în comparație cu scroafele însămnănțate cu sperma diluată cu mediul Atropozit, când sperma a fost depozitată pentru 5-6 zile, înainte de utilizare, la temperatura de 16-18^oC. Numărul de purcei fătați nu diferă de mediile de diluție, când sperma a fost depozitată de la 2 la 3 zile. Diferența numerică între mediile de diluție, când sperma a fost depozitată între 3 și 4 zile nu a fost semnificativă. Comparând masa corporală a purceilor fătați, s-a stabilit că masa corporală a purceilor la fătare a fost mai mică ($P < 0,01$) atunci, când sperma a fost diluată cu mediul M22 și depozitată

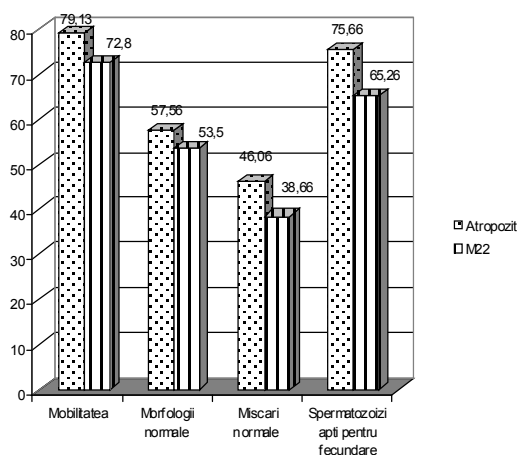


Fig. 3. Indicii morfologici ai spermei după 72 ore, %

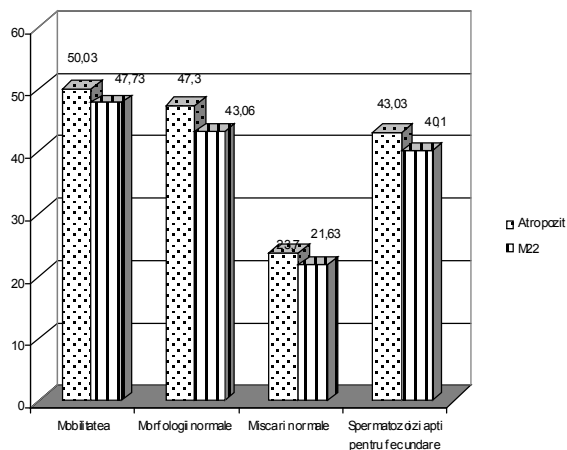


Fig. 4. Indicii morfologici ai spermei după 144 ore, %

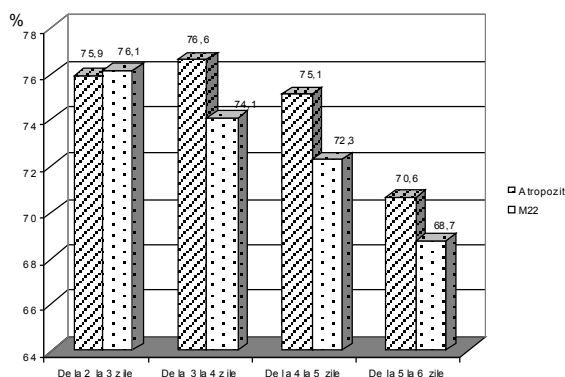


Fig. 5. Fecundația scroafelor însămânțate cu sperma diluată și păstrată de la 2 la 6 zile, %

înainte de utilizare de la 4 la 5 zile, față de purceii obținuți de la însămânțarea scroafelor cu sperma diluată cu mediul Atropozit. Depozitarea spermei la temperatura de 16-18°C timp de 5-6 zile înainte de utilizare nu a înregistrat diferențe pentru masa vie a purceilor la fătare.

CONCLUZIE

Pentru o fecunditate optimă a scroafelor, sperma diluată cu mediul M22 poate fi depozitată la temperatura de 16-18°C, timp de 3-4 zile, iar sperma diluată cu mediul Atropozit, poate fi depozitată înainte de folosire pe o durată de 5-6 zile.

BIBLIOGRAFIE

1. Darie, G., Marandici, E. Studiul cu privire la eficiența unor substanțe microbiene în biotehnologia păstrării materialului seminal de vier. Maximovca, 2006, p. 259-263.
2. Granaci, V., Darie, G. și alții. Influența extractului de origine algală asupra spermatogenezei la taurii reproducători. Maximovca, 2006, p. 22-26.
3. Granaci, V., Darie, G. Studiu cu privire la influența bioremediului din Spirulina Platensis asupra metabolismului lipidelor sanguine și steroidogenezei la taurii reproducători. Maximovca, 2006, p. 115-120.
4. Nauc, V. Structura i funcția spermiev sel'skoho zâjstvennyh životnyh pri kriokonservacii. Chișinău, Știința, 1991, 197 p.
5. Narijnii, A. i dr. Povyšenje vosproizvoditel'nyh funkcij svinomatok za sčot ulučšeniâ kačestv sohranâemoj spermy. Maximovca, 2006, p. 263-267.
6. Radiana, Tamba-Berhoiu. Particularități metabolice ale spermatozoizilor la animale de fermă. București, Vol. I, 2000, 252 p.

Data prezentării articolului - 11.06.2010

CZU: 636.2

IMPORTANȚA ȘI VIITORUL CREȘTERII BOVINELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

S. CHILIMAR

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The conditions of cattle breeding was analyzed in the Republic of Moldova in the period 1990-2009. Certain changes were noted in connection with privatization. In the mentioned period the livestock of bovine breeds vastly decreased, as well as its productivity, gross production of milk and beef. There were proposed recommendations in order to recover the mentioned branches.

Key words: Actual situation, Bovine, Productivity, Prospects, Republic of Moldova.

ÎNTRUCEREA

Epoca actuală a dezvoltării societății umane se caracterizează prin explozie demografică, ritmul de creștere a populației fiind din ce în ce mai accelerat. Totodată, se observă o creștere a necesarului de produse alimentare, cu precădere de origine animală, întrucât, conform datelor FAO, în medie pe anii 2003 – 2005, peste 848 milioane de locuitori ai planetei sufereau din cauza subnutriției, ceea ce constituie

circa 13% din numărul total al populației. În țările dezvoltate economic, standardul de viață este din ce în ce mai ridicat, crescând consumul de produse animaliere. Sporește necesarul de produse alimentare și în țările în curs de dezvoltare, în legătură cu creșterea salariilor și a nivelului de trai al populației. Creșterea bovinelor constituie, pe plan mondial, obiectul unor ample preocupări științifice și tehnice.

Bovinele reprezintă principalul furnizor de lapte și carne, atât pentru consumul populației, cât și în calitate de materie primă pentru întreprinderile industriei alimentare. Circa 91% din producția mondială de lapte și 30% din consumul de carne se obțin de la bovine. De la această specie se capătă 90% din pieile utilizate în industria pielăriei. Bovinele produc o cantitate de gunoi de grajd, în medie 10 t pe an de la o unitate vită mare cornută, dintre care 40% din substanța organică a furajelor, folosite în alimentația taurinelor, se întoarce în sol, sub formă de îngrășământ organic extrem de necesar pentru menținerea și sporirea fertilității solului. Se urmărește nu atât mărirea efectivului, cât sporirea substanțială a producțiilor, prin ameliorarea raselor de bovine și prin perfecționarea tehnologiilor de creștere și exploatare a animalelor. Sistemele clasice de creștere corespund în măsură tot mai mică pentru acoperirea necesarului de produse animaliere, fiind înlocuite cu formele intensive de producție, care au la bază realizările științei și tehnicii agricole moderne. Creșterea și exploatarea taurinelor, în țările economic dezvoltate, capătă tot mai mult un caracter industrial. Se implementează mijloace de muncă mecanizate și chiar automatizate, tehnologii moderne de reproducție, hrănire și întreținere, folosind, în același timp, un material biologic din ce în ce mai valoros. (I. Huțu, 2004; C. Drăgănescu, 2005; S. Chilimar, 2003,2009).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările privind dezvoltarea sectorului de creștere a bovinelor în Republica Moldova s-au efectuat în baza analizelor de sinteză a datelor statistice și publicațiilor cercetătorilor în domeniul economiei și zootehniei. S-au analizat rândurile dinamice ale indicatorilor situației din ramură, tendințele trendurilor. Perspectiva dezvoltării sectorului creșterii bovinelor a fost evaluată în concordanță cu *Strategia dezvoltării economiei naționale în perioada anilor 2008-2015*. Luând în considerare faptul că actualmente majoritatea absolută a efectivului de bovine, a volumului producerii laptelui și cărnii de bovine se află în gospodăriile țărănești (de fermieri) și ale populației, s-au folosit unele rezultate ale cercetărilor statistice efectuate de Biroul Național de Statistică privind activitatea agricolă a micilor producători agricoli din Republica Moldova în anul 2009. Analiza reflectă rezultatele cercetării statistice a activității agricole a gospodăriilor populației și gospodăriilor țărănești (de fermier), care au în folosință terenuri de pământ, cu suprafața mai mică de 10 ha (în continuare - cercetarea micilor producători agricoli), pe un eșantion constituit din 2332 de gospodării.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ramura principală a sectorului zootehnic în Republica Moldova este creșterea bovinelor, al cărei scop principal este producerea laptelui și a cărnii – produse alimentare valoroase pentru alimentația oamenilor și materie primă pentru întreprinderile de prelucrare industrială a laptelui și cărnii. Cu toate că privatizarea în masă a pământului și a patrimoniului agricol la noi s-a finalizat acum mai bine de 8 ani, situația n-a devenit cu mult mai bună, în comparație cu anul 2000, adică anul finalizării reformelor.

Sectorul de creștere a bovinelor a avut cel mai înalt grad de dezvoltare în perioada anilor 1989-1990, când s-au înregistrat indicii superiori ai efectivului de bovine, ai productivității lor și ai producției globale de lapte și carne. În următorii ani, din cauza reformelor agrare nereușite, s-a produs o retrogradare a tuturor ramurilor agriculturii, inclusiv a sectorului de creștere a bovinelor, a ponderii acestui sector în produsul agricol global, a indicilor economici de producere a laptelui și cărnii de bovină. Cea mai înaltă producție de lapte, obținută anual de la fiecare vacă (până la 7 mii kg) s-a obținut la Mălăești, Orghei (S. Chilimar, 2004). După anul 1990 au avut loc modificări esențiale în creșterea bovinelor, ceea ce a provocat retrogradarea ramurii, diminuarea efectivelor de taurine și a volumului de producere a laptelui și cărnii de bovine (tab. 1).

În anul 2009, comparativ cu anul 1990, s-a păstrat numai a cincea parte din efectivul de bovine, inclusiv 40,5% din efectivul de vaci. În aceeași perioadă producția anuală de lapte a vacilor s-a micșorat cu 31%, iar sporul mediu zilnic în greutate al tineretului taurin – cu 37%. La 1 ianuarie 2009 numărul bovinelor ce revin la 100 gospodării ale populației rurale din R. Moldova constituia 24 capete, inclusiv 19 vaci. Reducerea efectivului de bovine și a productivității lor a condiționat și micșorarea volumului anual de lapte în 2009, comparativ cu anul 1990, de trei ori, iar a cărnii de taurină, respectiv de zece ori.

Tabelul 1

Dinamica efectivului și indicilor de productivitate a taurinelor

Specificare	Anii					2009 în % către anul		
	1990	1995	2000	2005	2009	1990	1995	2000
Efectivul de taurine în toate categoriile de gospodării, mii capete,	1061	644	394	331	218	20,5	33,9	55,3
inclusiv vaci, mii capete	395	342	269	231	160	40,5	46,8	59,5
Producția anuală de lapte la o vacă, kg	3975	2919	2179	3018	2743	69,0	93,8	125,9
Producția totală de lapte, mii tone	1511	761	574	659	543	35,9	71,4	94,6
Sporul mediu zilnic în greutate, g	515	223	217	321	325	63,1	145,7	149,8
Producția anuală de carne de taurine (în greutate de abator), mii tone	114,3	42,3	18,0	15,6	10,6	9,3	25,1	58,9

Îngrijorător este faptul că situația creșterii bovinelor nu s-a ameliorat nici în ultimii patru ani, cu excepția sporului mediu zilnic în greutate. Cu ritmuri alarmante cresc importurile produselor agroalimentare, exportul net al acestor produse fiind în permanentă descreștere.

Cauzele principale ale acestor retrogradări sunt nu numai calamitățile naturale de proporții, care au fost înregistrate în anii 2003, 2006 și 2007, dar mai cu seamă trecerea de la creșterea bovinelor și producerii laptelui și cărnii de la fermele colective în gospodăriile țărănești și individuale ale populației prin folosirea metodelor demult depășite de producere a produselor animaliere. În 2009 din efectivul total de bovine din R. Moldova de 218 mii capete, inclusiv 160 mii vaci în gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier) se aflau 204 mii taurine, inclusiv 155 mii vaci sau, respectiv circa 94% și 97 % din efectivul gospodăriilor de toate categoriile. Gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier) produceau 77-90 % carne (în greutate vie) și 96-97 % lapte din volumul total al tuturor gospodăriilor pe republică. Producția medie anuală de lapte la o vacă constituia 2792 – 3323 kg, ceea ce puțin diferă de producția medie a vacilor pe toate categoriile de gospodării. Pentru producerea furajelor gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier) foloseau numai 5,6 – 9,9 % din toate terenurile agricole, ceea ce nu poate asigura necesarul de furaje și, respectiv, intensificarea producerii produselor animaliere, având în vedere că roada medie la 1 ha cultivat cu porumb pentru boabe în anii 2005 - 2009 era de 28,7 – 32,4, a orzului 17,3 - 19,5 quintale. Cantitatea, și mai cu seamă calitatea furajelor, sunt factorii determinanți care asigură cel puțin în proporție de 65 – 75 % productivitatea animalelor și volumul global de lapte și carne obținut de la creșterea taurinelor.

Din veniturile obținute în toate categoriile de gospodării de la realizarea produselor agricole, gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier) obțin circa 77% , inclusiv 20,6 – 44,8 % de la producția vegetală și 45,7 - 63,9 % de la produsele animaliere. Reiese că pentru sporirea veniturilor, gospodăriile menționate trebuie să se orienteze mai mult la dezvoltarea activităților ce țin de creșterea animalelor în defavoarea producerii producției fitotehnice.

Privatizarea pământului și divizarea terenurilor mari în sute de mii de parcele mici - cote ale proprietarilor de pământ, dispariția fermelor de prăsilă, producerea insuficientă a furajelor și calitatea lor joasă, creșterea în gospodăriile sectorului privat a 1-2 vaci, practicarea unor metode primitive de ameliorare a raselor, sacrificarea ne argumentată a tineretului bovin la o vârstă timpurie, insuficiența acută a capitalului pentru investiții la crearea fermelor noi cu tehnologii performante, bazate pe proprietatea privată, scumpirea surselor energetice, iresponsabilitatea conducătorilor întreprinderilor de procesare a laptelui și cărnii pentru dezvoltarea producerii materiei prime, etc. au condiționat apariția unei situații de criză în ramura creșterii bovinelor. Continuă reducerea efectivului de taurine, sacrificarea ne argumentată a tineretului taurin la o vârstă timpurie, nu se realizează acțiuni concrete și efecace pentru creșterea productivității animalelor și a producției globale de lapte și carne de taurină.

Calitatea raselor de bovine. În Republica Moldova sunt omologate trei rase principale pentru producția de lapte – Roșie de stepă pentru raioanele de Centru și Sud, Simmental pentru zona de Nord și tipul intraracial (moldovenesc) al rasei Bălțată cu negru pentru toate zonele republicii. Pentru sporirea calităților de carne sunt recomandate încrucișările industriale ale vacilor din rasele menționate cu taurii raselor specializate pentru producția de carne Hereford, Charolaise, Aberdeen-Angus și altele din

această categorie de rase. Să analizăm care sunt calitățile raselor crescute la noi și care sînt posibilitățile de folosire a lor.

Rasa Roșie de stepă s-a format în regiunile de Sud ale Ucrainei, prin încrucișarea populațiilor locale ale rasei Sură de stepă cu unele rase din grupa raselor roșii, aduse de coloniștii germani pe teritoriile menționate în condiții insuficiente de asigurare cu cantități necesare de furaje. Aceasta a influențat masa corporală a vacilor adulte, care nu depășea 500 - 550 kg, producția de lapte - nu mai mare de 3-5 mii kg pe an și calitățile insuficiente a producției de carne. Din a doua jumătate a secolului XIX rasa Roșie de stepă s-a răspândit și în raioanele de sud ale Republicii Moldova. Pentru sporirea producției de lapte rasa Roșie de stepă în țara noastră a fost încrucișată cu rasele înrudite Angheln din Germania, Roșie estonă, Brună letonă, iar în perioada anilor 1960 – 1974 și cu rasa Jersey în scopul sporirii conținutului de grăsime în lapte. Actualmente rasa Roșie de stepă se caracterizează cu o producție de lapte 3-4 mii kg pe an, aceasta s-a acomodat destul de bine la condițiile climaterice și de alimentație din zona de Sud (S. Chilimar, 2004).

Rasa Simmental a fost adusă în țara noastră în a doua jumătate a secolului XIX. Mai întâi, s-a folosit pentru ameliorarea calităților populației de taurine Sură de stepă din Nordul republicii, prin intermediul centrelor create de unele „zemstve”. În anii de după cel de-al doilea război mondial, pentru ameliorarea populației de taurine din raioanele de Nord, s-au importat și folosit taurine Simmental din Ucraina și alte regiuni ale fostei URSS. În anii 1960-1974, pentru sporirea conținutului de grăsime în lapte, vacile din populația locală a rasei Simmental au fost încrucișate cu taurii rasei Jersey și parțial ai rasei Airshir. Producția de lapte din populația locală Simmental puțin se deosebește de rasa Roșie de stepă.

Tipul intrarasial (moldovenesc) al Rasei Bălțată cu Negru. Pentru crearea tipului nou de bovine s-au efectuat încrucișări a vacilor din populațiile locale de rasele Roșie de stepă și Simmental cu taurii raselor amelioratoare Bălțată cu Negru și Holstein, importați din Germania, Danemarca, Marea Britanie, Bulgaria, România, Estonia, Lituania, Rusia și din alte țări. La prima etapă vacile din rasele Roșie de stepă și Simmental au fost încrucișate cu taurii din rasa Bălțată cu Negru, iar apoi vacile metise s-au încrucișat cu taurii din rasa Holstein. Metișii obținuți cu cota sporită de gene ale raselor amelioratoare s-au crescut „în sine” pentru a menține capacitățile adaptive ale animalelor din populațiile locale. În structura tipului nou există două subtipuri — „De Nord”, obținut prin încrucișarea vacilor din tipul local al rasei Simmental cu taurii raselor amelioratoare și „De Sud”, creat prin încrucișarea vacilor din populația locală a rasei Roșie de Stepă cu taurii raselor amelioratoare. Indicii producției de lapte a vacilor sînt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Productivitatea vacilor pe 305 zile ale primei lactații

Cota genelor rasei Holstein, %	n	Producția de lapte		± în comparație cu standardul tipului nou de taurine	
		cantitate M ± m, kg	conținut de grăsime M ± m, %	lapte, kg	conținut de grăsime M ± m, %
Subtipul "De Nord"					
25-50	75	4249±128,2	3,55±0,010	+ 449	-0,05
51-75	604	5145± 38,4	3,58±0,040	+1345	-0,02
76-87,5	1302	5224± 26,4	3,58±0,002	+1424	-0,02
90 și >	342	4578± 37,7	3,59±0,004	+ 778	-0,01
Media:	2323	5077± 20,0	3,58±0,002	+1277	-0,02
Subtipul "De Sud"					
25-50	273	4862± 72,6	3,69±0,010	+1262	+0,09
51-75	850	4634± 58,9	3,71±0,010	+1034	+0,11
76-87,5	487	3938± 58,7	3,74±0,007	+ 338	+0,14
90 și >	68	3423± 81,9	3,75±0,018	- 177	+0,15
Media:	1678	4420± 37,8	3,72±0,006	+ 820	+0,12

Cercetările au demonstrat că vacile din prima generație, obținute prin încrucișarea populațiilor locale din rasele Roșie de stepă și Simmental cu rasele amelioratoare Bălțată cu Negru și Holstein, în comparație cu vacile din populațiile locale, au avut indici mai mari ai producției de lapte și aproximativ același conținut de grăsime în lapte. Vacile din prima generație, obținute prin încrucișarea vacilor

Simmental cu taurii din rasa Bălțată cu Negru și Holstein, în comparație cu cele din prima generație, obținute prin încrucișarea vacilor Roșie de stepă cu taurii Bălțată cu Negru și Holstein, aveau indici mai sporți ai producției de lapte și aproape același conținut de grăsime în lapte.

Odată cu sporirea cotei genelor rasei Bălțată cu Negru, vacile din populația a doua din încrucișarea Simmental x Bălțată cu Negru, comparativ cu vacile din populația locală a rasei Simmental, aveau prioritate la producția de lapte, dar ceva mai puțin la conținutul de grăsime în lapte. Rezultate similare au fost obținute și la vacile din generația a doua de la încrucișarea vacilor Roșie de Stepă cu taurii raselor Bălțată cu Negru și Holstein. În cazul de față vacile din generația a doua aveau conținutul de grăsime în lapte ceva mai mic, în comparație cu vacile din populațiile locale Roșie de Stepă și Simmental.

Studierea bovinelor hibride cu diferite cote ale genelor raselor amelioratoare a demonstrat că concomitent cu sporirea cotei de gene Holstein de la 50 la 75 % și de la 75 % la 87,5 % se observă o mai mare asemănare a tipului nou de bovine cu rasele amelioratoare.

Cele mai importante măsuri de revitalizare a creșterii bovinelor, în opinia noastră, sunt următoarele: gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier) ar trebui să acorde o atenție mai mare producerii produselor animaliere, iar Parlamentul și Guvernul, prin măsuri economice să susțină și să încurajeze aceste activități. Este necesar ca asociațiile gospodăriilor țărănești (de fermier) și gospodăriile populației să dezvolte cooperarea în producerea furajelor (siloz de porumb, fânaj), care nu pot fi pregătite în majoritatea absolută a gospodăriilor menționate în mod particular, deoarece sînt necesare tehnică modernă agricolă și locuri special amenajate pentru depozitarea furajelor. Cooperarea în cadrul localităților este necesară și pentru prelucrarea cerealelor furajere și îmbunătățirea lor cu proteine, micro- și macroelemente, alți aditivi furajeri. Dacă noi putem și vom produce mai multe produse alimentare, decât necesarul populației noastre, o parte din aceste produse vor fi pentru export, ceea ce ar asigura acumularea mai multor surse financiare (F. Giouisepe, 2004; Rev. „Ferma” nr. 5 (31), 2004).

Altă problemă, care urmează a fi soluționată, este restabilirea fermelor de prăsilă și folosirea rațională a fondului genetic. Este cunoscut faptul că pentru sporirea potențialului productiv al taurinelor fermele de prăsilă trebuie să aibă cel puțin 25-30 % din efectivul total de taurine pe țară. Actualmente, în Republica Moldova este o situație dezastruoasă în ramura creșterii taurinelor, deoarece animale de prăsilă constituie numai circa 1% din tot efectivul. Din această cauză, cei care doresc să facă investiții în producerea laptelui și cărnii de bovină sunt nevoiți să importe animale pentru completarea fermelor. Din practica mai multor țări se cunoaște că animalele importate se acomodează greu la noile condiții de alimentație și întreținere, pe lângă aceasta prin import noi vom stimula creșterea bovinelor în alte țări și nu în republica noastră. Pentru crearea fermelor de prăsilă pot fi folosite sursele bugetare destinate activităților agricole. Totodată este necesar de menționat că la noi s-a mai păstrat potențialul genetic al bovinelor, dar în mod practic nu se cunosc calitățile lor și nu se folosește acest potențial productiv. Pentru încurajarea crescătorilor de bovine în crearea fermelor de prăsilă și folosirea rațională a potențialului genetic, considerăm necesar de creat, de la bun început, serviciul de stat pentru ameliorarea animalelor, care treptat ar putea fi trecut la autogestiune. (S. Chilimar, 2003, 2009; C. Drăgănescu, 2005; N. Păcală, 2005).

O altă problemă, extrem de importantă, este crearea fermelor dotate cu tehnologii moderne de producere a laptelui și cărnii de bovine. Pentru rezolvarea acesteia este necesar de construit ferme noi sau de reconstruit cele care s-au mai păstrat în republică. Dar acestea pot fi realizate numai în baza proiectelor, pentru elaborarea cărora firmele de proiectare solicită sume fabuloase. De exemplu, numai pentru reconstrucția unui grajd de tip „cu rame” și adaptarea lui pentru întreținerea a 20 vaci mulgătoare cu tineretul respectiv s-au cerut circa 6 mii lei pentru expertiza tehnică și 70 - 150 mii lei pentru elaborarea documentației tehnice. Soluționarea acestei probleme este posibilă în cazul elaborării și aprobării bazei normative care este deja depășită și nu corespunde condițiilor noastre. Pentru elaborarea documentației tehnice este necesar de restabilit subdiviziunea de proiectări în cadrul Institutului de Economie, Finanțe și Statistică, acordându-se, de la început, și suport din fondul de susținere a agriculturii.

CONCLUZII

Reformele, care au avut loc în agricultura Republicii Moldova după 1990, concomitent cu privatizarea și divizarea pământului arabil în parcele mici (cote în mare parte până la 10 ha), a provocat desființarea fermelor din gospodăriile colective, a complexelor zootehnice pentru producerea cărnii de bovine și creșterea junincilor pentru reproducție, cu creșterea a 94- 97 % din toate bovinele în gospodăriile populației și gospodăriile țărănești (de fermier). În ramura creșterii bovinelor s-a creat o situație dezastruoasă. Cota efectivului bovinelor de prăsilă a atins la un nivel periculos (cca 1% din tot efectivul pe republică), ceea ce nu poate asigura restabilirea numerică a efectivului și renovarea genetică a raselor omologate în R. Moldova. Pentru crearea fermelor noi se importă tineret pentru reproducție cu exodul capitalului în țări străine.

Majoritatea tineretului taurin se sacrifică la vârsta timpurie, iar ceea ce se mai crește are o greutate mică și starea submedie de îngrășare (150-150 kg), fiind procurat de unii comercianți din țările arabe. Aceasta duce la pierderea taurinelor productive și veniturii populației.

Activitatea de ameliorare a taurinelor este practic la nivelul zero, nu se duce evidența provenirii și dezvoltării tineretului pentru reproducție, a producției de lapte a vacilor și calităților laptelui materie primă din care cauză selectarea se face la întâmplare și nu în baza potențialului productiv. În aceste condiții degradează populațiile raselor de taurine omologate în republică, pentru restabilirea cărora vor fi necesare sume enorme de investiții.

BIBLIOGRAFIE

1. Chilimar, S. Programul de creștere și alimentație al vițelilor pentru reproducție. Simpozion internațional „Probleme actuale și de perspectivă în zootehnie”, Iași, 2003.
2. Chilimar, S. Selectarea vițelilor pentru reproducție. Simpozion internațional „Probleme actuale și de perspectivă în zootehnie”, Iași, 2003.
3. Chilimar, S. Recomandări privind tehnologia creșterii vițelilor pentru reproducție. Simpozion internațional „70 ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova”, 2003.
4. Chilimar, S. și al. Proiecte inovatoare pentru businessul mic și mijlociu în sectorul zootehnic. Chișinău, 2009.
5. Chilimar, S. Tehnologii de creștere a tineretului taurin. ACSA, 2003.
6. Chilimar, S. Renovarea ramurii creșterii taurinelor. Revista “Agricultura Moldovei”, nr. 9, 2004.
7. Chilimar, S. Tehnologii de creștere a tineretului taurin. Culegere de lucrări a UASM, 2004.
8. Drăgănescu, C. Progresul științelor zootehnice. Revista de zootehnie, nr. 3, Iași, 2005.
9. Ferma de vaci cu lapte în perspectiva integrării în Uniunea Europeană. Spicuri din lucrările prezentate la conferința organizată la AGROMALIM 2004. Rev. „Ferma” nr.5(31), 2004.
10. Formenti, Giouisepe; Rodighiero, Piero. Tehnologie modernă de creștere a vacilor. Rev. „Ferma” nr.5(31), 2004.
11. Huțu, I. Are ferma familială viitor? Rev. „Ferma” nr.2(28), 2004.
12. Huțu, I. Ghișe, Gheorghe, Ilie, Daniela et al. Ferma de vaci cu lapte profitabilă chiar în condițiile unor investiții reduse. Rev. „Ferma” nr.6(32), 2004.
13. Păcală, N. Ferma de taurine în perspectiva integrării europene. Rev. „Ferma” nr.2(34), 2005.

Data prezentării articolului – **4.11.2010**

УДК 636.087.72-73:636.22/.28:612.11/.12

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «КОРМОВОЙ ФОСФОЛИПИДНЫЙ КОМПЛЕКС»

П. А. КРАСОЧКО, С. М. УСОВ, ИННА В. НОВОЖИЛОВА

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского», Белоруссия

Abstract. The article presents the researches of biochemical indices of cows' blood serum when applying the new fodder addition on the basis of phospholipids from rape. It contains all the necessary bioelements for the normal functioning of an organism.

Keywords: Biochemistry, Blood serum, Cows, Fodder supplement, Phospholipids from rape.

ВВЕДЕНИЕ

Темпы развития животноводства и роста его экономической эффективности, в первую очередь, определяются успехами в создании прочной кормовой базы, которая обеспечивает животноводство достаточным энергетическим уровнем питания, необходимым количеством минеральных веществ и витаминов. Корма оказывают решающее влияние на обмен веществ в организме, рост и развитие, продуктивность и воспроизводительные функции животных. Поэтому интенсификация животноводства возможна лишь при полном обеспечении сбалансированными кормами по энергии, протеину, содержанию незаменимых аминокислот, минеральных веществ и других биологически активных веществ.

Повышение питательной ценности комбикормов предусматривается за счет использования различных кормовых добавок, премиксов, ввода растительных масел, жидких мультиэнзимных композиций и т.п.

В настоящее время производители кормов не только расширяют площади посевов традиционных кормовых культур, повышают их урожайность и питательность, но и предлагают новые кормовые средства, ранее не использовавшиеся в отечественном животноводстве, в частности, рапс и продукты его переработки.

1. Рапс – ценная масличная культура, в семенах которой содержится до 50 % жира и до 40 % белка. Зеленая масса рапса не уступает по содержанию белка бобовым культурам. Корма из неё отличаются сочностью, хорошей перевариваемостью, незначительным содержанием клетчатки. По количеству протеина рапс на 15 % превосходит горох, а овес и ячмень на 15-30 %. Зерно озимого рапса содержит большое количество обменной энергии (14230 кДж/кг), что в 1,3–1,6 раза больше чем в злаковых, в 1,1-1,9 раз больше, чем в бобовых и уступает только семенам масличного льна. Сырой протеин составляет 23,3 %, а количество сырой клетчатки меньше, чем в сое почти в 2 раза и составляет 4,1 % (ГОСТ 10583-76, 1977).

Масличные семена рапса используются в Республике Беларусь в основном для промышленного получения масла. Кроме жира и белка, эти семена содержат в своём составе целый ряд чрезвычайно ценных веществ: углеводы, минеральные вещества, витамины, фосфорсодержащие соединения и другие компоненты (Ю. Коваленко, 1964), наличие которых и определяет ценность при разработке новой кормовой добавки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в условиях СПК «Ставокский» Пинского района Брестской области. Для этого в хозяйстве было сформировано 4 группы коров различного возраста по 50 голов в группе, которых разделили на 3 опытные и 1 контрольную группы. Контрольные животные получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Опытные животные группы № 1 получали по 25-30 г на 100 кг живой массы кормовой фосфолипидный комплекс с содержанием фосфолипидов рапса 10% с основным рационом; опытные животные группы № 2 получали к основному рациону

по 25-30 г на 100 кг живой массы кормовой фосфолипидный комплекс с содержанием фосфолипидов рапса 7,5%; опытные животные группы № 3 получали к основному рациону по 25-30 г на 100 кг живой массы кормовой фосфолипидный комплекс с содержанием фосфолипидов рапса 5%.

Было организовано взятие крови у 5 голов с каждой опытной и контрольной групп животных до начала скармливания кормового фосфолипидного комплекса, через 20, 40, 60 и 90 дней.

Исследования крови проводились в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Сыворотку крови получали выдерживанием крови в течение одного часа в термостате при температуре 37°C с последующим отделением свернувшейся крови от стенки пробирки стеклянной палочкой и центрифугированием в течение 10 мин. при 3000 оборотов.

Сыворотки проб крови исследовались на биохимическом анализаторе. По общепринятым методикам определяли концентрацию общего белка, кальция, фосфора, сахара, холестерина, билирубина, мочевины, креатинина, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатамино-трансферазы (АСТ) (биохимический анализатор Medonic). Для проведения всех биохимических методик использовали реактивы стандартных наборов производства фирм “Cormay” (Польша).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении исследований о влиянии кормового фосфолипидного комплекса на обменные процессы нами были получены следующие биохимические показатели крови коров. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Биохимические показатели у коров при использовании витаминно-минеральной добавки с фосфолипидами рапса

Показатель	Месяц	Группы животных			
		К.Г.	О.Г. 1, 10%	О.Г. 2, 7,5 %	О.Г. 3, 5 %
Аланинамино- трансфераза, ед/л	исход. показатели	28,65±3,68	30,10±0,77	33,05±1,01	32,10±1,81
	через 20 дней	25,94±2,65	28,12±0,80	31,45±2,66	26,17±3,23
	через 40 дней	18,98±0,86	26,95±3,84	29,88±1,69**	32,79±1,33***
	через 60 дней	35,25±0,93	29,42±2,07	33,42±0,97	35,53±1,82
	через 90 дней	32,81±3,33	27,06±0,26	29,24±2,08	32,75±1,39
Аспартатами- нотрансфераза, ед/л	исход. показатели	93,73±13,25	95,93±5,94	94,90±5,29	94,45±4,20
	через 20 дней	93,25±7,87	93,01±2,11	93,21±1,13	93,10±5,33
	через 40 дней	93,11±3,25	89,53±4,48	90,13±4,42	89,52±5,03
	через 60 дней	93,00±7,99	81,85±2,83	85,61±2,96	85,84±3,22
	через 90 дней	91,85±3,44	79,88±2,24	82,13±4,51	84,52±2,84
Общий билирубин, мкМ/л	исход. показатели	1,98±0,40	1,95±0,29	1,81±0,20	1,65±0,23
	через 20 дней	1,63±0,36	2,54±0,29	2,69±1,35	1,99±0,19
	через 40 дней	2,10±0,45	2,29±0,15	2,10±0,34	1,71±0,20
	через 60 дней	2,06±0,26	2,40±0,17	2,29±0,20	1,91±0,05
	через 90 дней	1,55±0,16	2,11±0,20	2,02±0,12*	1,79±0,32
Кальций, мМ/л	исход. показатели	1,46±0,05	1,42±0,08	1,45±0,05	1,43±0,08
	через 20 дней	1,57±0,14	1,87±0,11	1,72±0,22	1,75±0,19
	через 40 дней	1,68±0,35	1,98±0,25	1,95±0,14	1,87±0,19
	через 60 дней	1,78±0,10	2,07±0,05*	2,02±0,20	1,97±0,10
	через 90 дней	1,97±0,06	2,24±0,09*	2,17±0,06*	2,02±0,09
Холестерин, мМ/л	исход. показатели	3,79±0,46	3,41±0,44	3,41±0,39	3,40±0,40
	через 20 дней	3,60±0,48	3,64±0,53	3,84±0,19	3,85±0,10
	через 40 дней	3,94±0,57	3,08±0,62	3,21±0,47	3,32±0,31
	через 60 дней	3,72±0,26	3,23±0,21	3,51±0,26	3,78±0,18
	через 90 дней	3,48±0,30	4,31±0,55	4,39±0,50	3,98±0,44
Креатинин, мкМ/л	исход. показатели	99,56±3,11	98,46±1,78	96,58±0,87	97,46±1,20
	через 20 дней	95,08±1,18	77,03±0,55	82,34±3,06	85,00±0,69
	через 40 дней	99,69±2,39	80,92±4,22	89,25±4,72	90,33±3,39
	через 60 дней	124,56±4,33	77,88±2,20	85,06±2,21	89,92±2,89
	через 90 дней	108,12±6,00	82,76±1,41	88,69±3,80	91,34±2,32

Железо, мкМ/л	исход. показатели	19,33±1,45	18,40±4,11	18,40±1,84	17,89±1,01
	через 20 дней	11,45±2,32	16,13±3,24	15,53±0,61	16,91±1,11
	через 40 дней	17,70±2,67	22,46±1,84	20,06±0,52	20,18±0,23
	через 60 дней	14,99±2,99	21,65±1,14	22,60±0,97*	12,14±0,99
	через 90 дней	12,40±0,35	18,76±0,65***	23,94±1,66***	25,14±2,21***
Глюкоза, мМ/л	исход. показатели	0,93±0,22	0,61±0,12	0,75±0,17	0,65±0,16
	через 20 дней	1,66±0,25	2,35±0,19	2,34±0,29	2,17±0,25
	через 40 дней	1,62±0,13	2,75±0,25**	2,69±0,34*	2,51±0,16**
	через 60 дней	1,66±0,10	2,86±0,27**	2,82±0,29**	2,67±0,19**
	через 90 дней	1,15±0,08	2,73±0,18***	2,67±0,17***	2,60±0,27***
Фосфор, мМ/л	исход. показатели	1,31±0,21	1,16±0,12	1,12±0,04	1,14±0,16
	через 20 дней	1,85±0,47	1,30±0,09	1,32±0,15	1,56±0,07
	через 40 дней	1,52±0,15	1,63±0,05	1,94±0,20	1,60±0,06
	через 60 дней	1,86±0,15	1,95±0,11	1,65±0,07	1,99±0,16
	через 90 дней	2,39±0,23	2,12±0,23	2,04±0,04	2,32±0,15
Триглицериды, мМ/л	исход. показатели	0,13±0,02	0,04±0,01	0,04±0,01	0,02±0,01
	через 20 дней	0,03±0,02	0,11±0,01**	0,10±0,03	0,06±0,01
	через 40 дней	0,06±0,02	0,05±0,03	0,06±0,03	0,07±0,03
	через 60 дней	0,02±0,01	0,14±0,04*	0,09±0,02*	0,02±0,01
	через 90 дней	0,16±0,02	0,09±0,03	0,09±0,02	0,13±0,01
Протеин, г/л	исход. показатели	83,57±3,76	85,41±4,38	85,41±3,98	83,41±4,36
	через 20 дней	66,08±0,79	66,99±1,69	70,58±2,00	65,53±2,42
	через 40 дней	81,66±2,52	68,07±2,98	75,42±3,85	71,34±1,56
	через 60 дней	64,07±0,86	67,37±1,79	67,06±3,33	63,49±2,15
	через 90 дней	84,35±1,31	72,71±0,92	73,62±1,63	77,63±3,14
Мочевина, мМ/л	исход. показатели	1,89±0,31	0,91±0,38	1,24±0,30	0,79±0,30
	через 20 дней	1,04±0,15	1,61±0,62	1,15±0,17	1,92±0,69
	через 40 дней	3,04±0,85	4,70±0,92	3,83±1,08	3,14±0,98
	через 60 дней	1,15±0,12	2,85±0,91	2,71±0,85	2,69±0,56*
	через 90 дней	0,86±0,32	2,43±0,54*	1,96±0,46	1,88±0,31
Креатининкиназа, ед/л	исход. показатели	67,97±8,91	80,54±18,98	77,37±10,03	113,94±12,81*
	через 20 дней	79,14±9,71	67,59±12,01	50,90±4,73	125,87±33,74
	через 40 дней	113,98±8,84	99,23±16,09	117,32±22,81	145,94±11,89
	через 60 дней	194,42±16,00	151,86±7,80	139,05±31,67	189,32±18,30
	через 90 дней	123,64±13,92	118,11±13,01	106,37±15,73	144,06±17,32

Примечание: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.

Из таблицы 1 видно, что фермент аланинаминотрансфераза у коров находится в пределах нормы – 17-37 ед/л – во всех опытных группах. Наиболее стабильная ситуация, мы считаем, наблюдается в опытной группе № 1 (10% фосфолипидов). Так, по данному показателю не наблюдалось значительных колебаний. Данный фермент снизился с 30,10 ед/л до оптимального уровня 27,06 ед/л в первой группе. В опытной группе №2 фермент также понизился с 33,05 до 29,24 ед/л. В опытной группе №3 и в контроле фермент аланинаминотрансфераза не превышает нормы, однако выше по сравнению с остальными группами. Такие результаты мы связываем с более эффективным воздействием на организм кормовой добавки с содержанием фосфолипидов рапса 10 и 7,5%.

По ферменту аспаратаминотрансфераза у коров наилучший показатель достигнут в опытной группе №1 (10% фосфолипидов) – 79,88 ед/л (норма 48-100 ед/л).

Отмечалось пониженное содержание общего билирубина. На наш взгляд, общий билирубин в клетках печени под действием фермента трансферазы связался с глюкуроновой кислотой, благодаря чему был выведен с мочой, что свидетельствует о нормальном функциональном состоянии печени и почек у животных опытных групп. В контроле общий билирубин упал ниже нормы (1,7-5,1 мкМ/л) в конце опыта: с 1,98 до 1,55 мкМ/л. В связи с этим, мы считаем, что кормовой фосфолипидный комплекс благотворно влияет на организм и способствует поддержанию содержания общего билирубина на оптимальном уровне, особенно в переходный период.

Содержание кальция и фосфора колеблется у коров, но под действием добавки в опытных группах достигает (кальций) и остаётся в пределах нормы (1,98-2,5 мМ/л и 1,5-2,9 мМ/л соответственно). Следовательно, применение витаминно-минеральной добавки “Кормовой фосфолипидный комплекс” улучшает всасывание данных биоэлементов из кишечника.

По содержанию холестерина видно, что на 40-й день опыта концентрация его в крови коров опытных групп составила 3,08 мМ/л в первой, 3,21 мМ/л во второй опытной группе и 3,32 в третьей группе. В контроле этот показатель выше – 3,94 мМ/л. К концу опытного периода содержание холестерина увеличивалось. Однако на протяжении опыта холестерин не подвергался значительным изменениям, что свидетельствует об улучшении усвоения жиров организмом под действием применяемой добавки.

У коров отмечается незначительное превышение нормы по креатинину в контрольной группе. Это может быть связано с кормлением коров высококонцентратным кормом (низкое содержание легкопереваримых углеводов) или силосом, содержащим большое количество масляной кислоты. В результате в организме происходит изменение соотношения летучих жирных кислот в сторону увеличения масляной кислоты и уменьшения уксусной и пропионовой кислот. В опытных группах содержание креатинина не превышает пределов нормы (62-97 мкМ/л), что мы связываем с отсутствием нарушения работы почечного фильтра в результате применения кормового фосфолипидного комплекса.

Пониженное образование пропионовой кислоты – основного источника глюкозы – обуславливает уменьшение запасов гликогена в печени и снижение концентрации сахара в крови (Е. Васильева, 1982), что мы и видим по данным о содержании глюкозы в начале опыта. При применении витаминно-минеральной добавки с фосфолипидами рапса содержание ее возрастает. Лучшие показатели – в опытных группах 1 и 2.

Содержание протеина колебалось на протяжении всего опытного периода во всех группах коров, в том числе и в контроле. К 90-му дню в опытных группах с содержанием фосфолипидов в рационе 10, 7,5% и 5% показатель достиг следующих результатов: 85,41-72,71г/л, 85,41-73,62г/л и 83,41-77,63г/л соответственно. Повышенное содержание протеина может быть связано с типом кормления и переходным периодом.

Нарушений в липидном обмене не обнаружено, так как содержание триглицеридов не выходит за пределы нормы (0-0,2 мМ/л).

Пониженное содержание мочевины у коров может свидетельствовать об увеличении синтеза белка и снижении распада, активном функциональном состоянии печени (дезаминирующей функции) и почек (выведение) (Н. Мотузко и др., 2008).

В период опыта отмечались колебания в содержании железа. Наиболее оптимальная картина по железу - в группе 1 и 2. В контроле и опытной группе №3 данный показатель также был в пределах нормы (10-29 мкМ/л), однако отмечалось отсутствие стабилизации в содержании железа. Содержание железа в пределах нормы говорит об отсутствии нарушений механизма его использования.

В процессе применения кормового фосфолипидного комплекса во всех группах коров повысилось количество креатининкиназы. Содержание креатининкиназы в пределах физиологической нормы свидетельствует об отсутствии нарушений работы сердечной мышцы (В. Холод, 1988).

ВЫВОДЫ

1. Применение кормового фосфолипидного комплекса положительно влияет на обменные процессы, протекающие в организме животного:

- a) улучшение усвоения жиров организмом,
- b) нормализация функционального состояния печени и почек,
- c) стабилизация концентрации сахара в крови.

2. Наиболее эффективное и положительное влияние кормового фосфолипидного комплекса на организм животных было выявлено в содержании фосфолипидов рапса 10% и 7,5%.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Васильева, Е. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982, 254 с.
2. ГОСТ 10583-76. Рапс для промышленной переработки. Технические условия [Текст]. - Введ. 1977-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1977, 13 с.
3. Коваленко, Ю. Растительные белки и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст] / Ю.Т. Коваленко. - Ленинград: Колос, 1964, 216 с.
4. Мотузко, Н. и др. Физиологические показатели животных: справочник /– Минск: Техноперспектива, 2008, 95 с.
5. Холод, В. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988, 168 с.

Data prezentării articolului - **4.11.2010**

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

УДК 621.01

ВЫРАВНИВАТЕЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (EQUALIZER)

Е. МОР¹, Я. ВАЛУЦА, А. ГАИНА²

¹ Тель-Авивский университет

² Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. Many natural phenomena and the functioning of a large number of technical devices are accompanied by the emission of mechanical energy, which turns into useless heat in the atmosphere. In nature these phenomena could be: wind gusts, high and low tides or even sea surface roughness. In technology these phenomena could be: mechanisms of idle motion, vibrations of unbalanced masses and irrational control of machines.

The simple mechanical system, here described, allows to improve casual and chaotic motions of various bodies in ranked unilateral rotation of the executive organ (output unit) with beforehand limited unevenness.

Key words: Chaotic motion, Mechanical energy, Mechanical system, Technical device, Unilateral rotation, Vibrations.

ВВЕДЕНИЕ

Многие явления природы и работа большого числа технических устройств сопровождаются выделением механической энергии, которая превращается в бесполезное тепло атмосферы. В природе это порывы ветра, приливно-отливные феномены, волнения морской поверхности. В технике это холостые движения механизмов, вибрации несбалансированных масс, нерациональное управление машинами.

Простая механическая система, здесь описываемая, позволяет выровнять случайные, хаотические движения разнообразных тел в упорядоченное, одностороннее вращение исполнительного органа (выходного звена) с заранее ограниченной неравномерностью.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Блок-схема выравнивателя механических воздействий (рис.1) содержит механическое выпрямляющее устройство 1 (выпрямитель, rectifier), снабженное на выходе маховиком 2, и ускоритель (мультипликатор) 3 на входе, предназначенный для уменьшения массы маховика и агрегата в целом. Тот же ускоритель приводит частоту внешних возмущений в соответствие с потребной частотой вращения на выходе.

Обыкновенно выпрямляющее устройство включает входное звено (ведущий вал), зубчатую передачу, два обгонных подшипника (муфты свободного хода) и выходное звено.

Основными звеньями зубчатой передачи являются два соосных (центральных) колеса, одно из которых выполняет функцию выходного звена. В зависимости от исполнения передачи зубчатые колеса могут иметь коническую или цилиндрическую форму. В любом случае они кинематически связаны промежуточным звеном (или группой звеньев) таким образом, что передаточное отношение между ними отрицательно, иными словами, центральные колеса всегда вращаются в противоположных направлениях.

Возможен вариант неодинаковой по модулю скорости вращения выходного вала в зависимости от направления вращения входного вала.

На рис.2 показана наиболее компактная схема выпрямляющего устройства. Входной вал 1 размещен в двух обгонных подшипниках 2 и 3, которые отдельно запрессованы в два центральных конических колеса 4 и 5. Колесо 5 служит выходным звеном.

Посредством паразитного колеса 6 колеса 4 и 5 получают противоположные направления вращения.

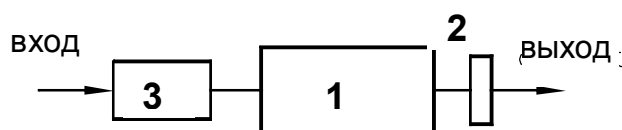


Рис.1.

Обгонные подшипники смонтированы навстречу друг другу, так что если в данном примере один из них 2 препятствует вращению вала 1 относительно колеса 4 по ходу часовой стрелки, то другой 3 препятствует вращению вала 1 относительно колеса 5 против хода часовой стрелки (при взгляде с той же стороны).

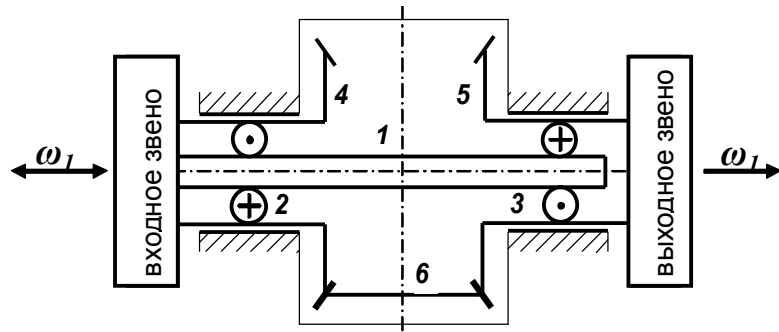


Рис. 2.

Направление вращения выходного звена и степень его неравномерности устанавливаются заданием в зависимости от назначения устройства.

Механический выпрямитель действует следующим образом. Когда внешний, входной момент вращает вал 1 по ходу часовой стрелки, обгонный подшипник 2 увлекает во вращение колесо 4, которое приводит выходное колесо 5 во вращение против хода часовой стрелки. При этом вал 1 свободно проворачивается в подшипнике 3. Когда входной момент изменяет направление, вал 1, свободно вращаясь в подшипнике 2 против хода часовой стрелки, увлекает во вращение выходное колесо 5 посредством обгонного подшипника 3. При этом колесо 4 совершает холостое вращение в другом направлении. Таким образом, независимо от направления вращения на входе, выходное звено 5 воспринимает одностороннее вращение, в данном примере - против хода часовой стрелки.

При плавном изменении угловой скорости входного вала также плавно изменяется скорость выходного вала. При резком замедлении угловой скорости входного вала выходной вал, сохраняя инерцию, реагирует неадекватно в сторону сглаживания импульсного воздействия.

Коэффициент полезного действия механического выпрямителя близок к единице.

Приведем две возможности использования выравнителя механических воздействий:

- во-первых, в качестве *активного гасителя вредных вибраций* с возвратом энергии в электрическую сеть;
- во вторых, как основа морского энергетического комплекса, в котором энергия прибоя воспринимается поплавковым коромыслом, активизирующем входной вал в обоих полуциклах набегания и сбегания волны.

Оба эти примера циклического выделения механической энергии разнородны как по своей масштабности, так и по природе действующих сил. Но вместе с тем это стационарные случайные процессы, изучаемые по единой схоластической методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наша узкая задача восприятия (и гашения) колебаний не требует знания законов распределения случайных функций и большинства их характеристик. Здесь необходимо установить опытным путем или из литературы только две характеристики процесса:

- математическое ожидание (среднее значение) $m_M = m_M(\varphi)$ силового воздействия, а именно, момента на входном звене 1, в функции его углового перемещения φ (рис.3) и
- величину математического ожидания (среднее значение) $m_T = const$ случайного периода колебаний T на входе в выпрямитель.

Значение T совпадает с периодом вращения выходного звена 5.

Выпрямитель преобразует кривую $m_M(\varphi)$ в одностороннюю функцию входного момента $M_{r1}(\varphi)$, приведенного к выходному звену 5 (рис.4 а). Суммируя его с заданным моментом сил сопротивлений $M_5(\varphi)$, получают результирующий приведенный момент внешних сил (рис.4 б):

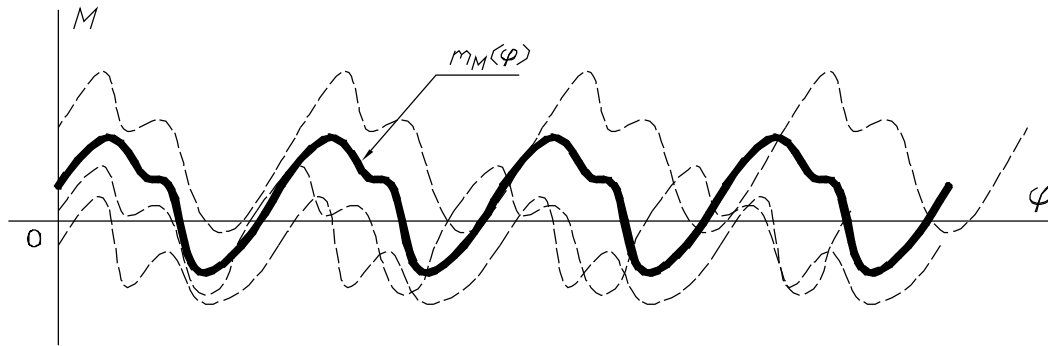


Рис. 3.

$$M_r(\varphi) = M_{r1}(\varphi) + M_5(\varphi). \quad (1)$$

Теперь задача состоит в умелом подборе маховых масс, с тем, чтобы сгладить кривую 2 до неровностей, соответствующих заданному коэффициенту неравномерности вращения:

$$\delta = \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_m}. \quad (2)$$

здесь: ω_{\max} и ω_{\min} - экстремальные значения угловой скорости ω в цикле;

ω_m - среднее значения угловой скорости, определяемое формулой:

$$\omega_m = (\omega_{\max} + \omega_{\min}) / 2. \quad (3)$$

Среди известных методик расчета маховика (Н. Мерцалов, 1914; F. Wittenbauer, 1923) здесь наиболее привлекателен способ Н. Мерцалова.

Пусть установлена взятая за осредненный цикл $T = m_T$ случайная функция приведенного момента $M_r = M_r(\varphi)$ от углового поворота φ выходного звена. Форму циклического движения выходного звена 5 будем искать, следуя закону приращения кинетической энергии ΔK механизма за цикл:

$$\Delta K = K - K_0 = \int_{\varphi_0}^{\varphi_0 + 2\pi} M(\varphi) d\varphi = 0. \quad (4)$$

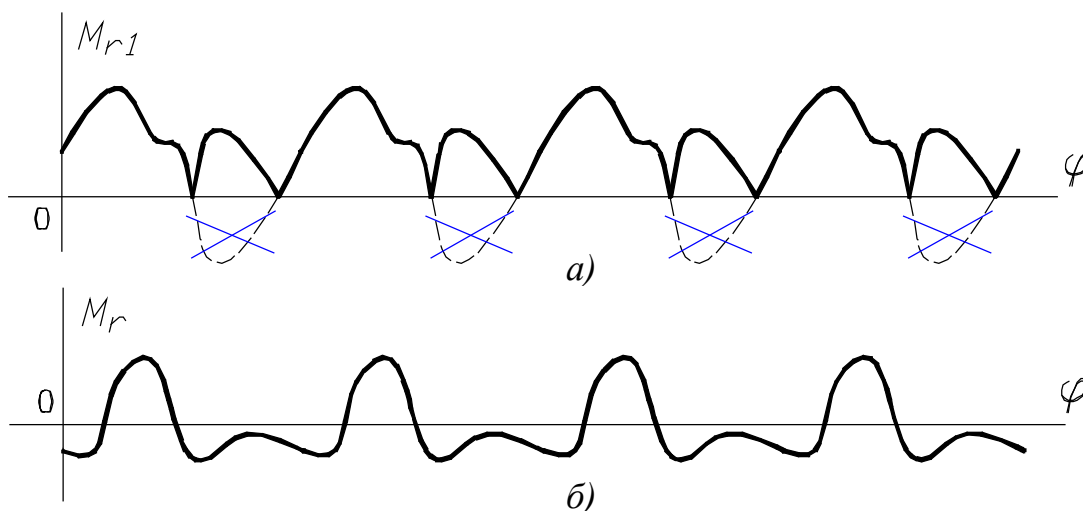


Рис. 4.

здесь: $K = I\omega^2 / 2$ и $K_0 = I\omega_0^2 / 2$ - соответственно текущее и начальное значения кинетической энергии механизма с маховиком;

ω и ω_0 - соответственно текущее и начальное значения угловой скорости выходного звена;

$\Delta K = \Delta K(\varphi)$ - постоянный момент инерции всех вращающихся масс.

Пример интегральной кривой $\Delta K = \Delta K(\varphi)$ изображен на рис.5.

Со знанием осредненного периода колебаний T этот же график выражает в ином масштабе циклическую зависимость приращения кинетической энергии от угловой скорости выходного звена ω — $\Delta K = \Delta K(\omega)$.

Масштабный коэффициент оси ω определяется по формуле:

$$\mu_\omega = \frac{\mu_\varphi}{T}; \quad (5)$$

где μ_φ - масштабный коэффициент оси φ .

Воспользуемся подсказкой Мерцалова о том, что в произвольном положении механизма, снабженного маховиком, угловая скорость ω мало отличается от средней угловой скорости ω_m :

$$\omega \approx \omega_m. \quad (6)$$

В таком случае наибольший перепад кинетической энергии за цикл выразится следующим образом:

$$\Delta K = K_{\max} - K_{\min} = \frac{I\omega_{\max}^2}{2} - \frac{I\omega_{\min}^2}{2} = I \frac{\omega_{\max} + \omega_{\min}}{2} \cdot \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_m} \cdot \omega_m = I\omega_m^2 \delta. \quad (7)$$

Отсюда приходим к расчетной формуле момента инерции маховика:

$$I = \frac{\Delta K}{\omega_m^2 \delta}. \quad (8)$$

Здесь значение I несколько завышено вследствие положительного влияния остальных подвижных деталей выпрямителя и мультипликатора, заведомо уравновешенных.

В обширной технической и патентной литературе по выпрямлению движений (Е. Нахпетян, 1967; Г.Марнаутов и др., 1967) в частности, для восприятия энергии ветра и морских волн (Patent USA №. 0,400,2416, 1977; Патент РФ № 2150021, 1999 и др.) описаны механизмы, как правило, храпового типа. Для силовых и высокоскоростных устройств они малопригодны из-за неэффективности (воспринимают энергии одного полуцикла), шумной работы и недолговечности вследствие интенсивного износа зубьев.

Отсюда стремление упразднить храповые механизмы за счет муфт обгонного типа, как в работе (Patent USA № 6,247,308, 2001). Однако вследствие нерациональной расстановки обгонных муфт (одна вслед другой в одном и том же направлении) в конце каждого полуцикла зубчатые колеса одновременно изменяют направление своего вращения, причем промежуточная шестерня оказывается постоянно нагруженной. Такое устройство пригодно для работы при весьма малых скоростях.

ВЫВОДЫ

В представленном выпрямителе обгонные подшипники установлены навстречу друг другу, а все три шестерни не меняют направления своего вращения, при этом зубья нагружены только в одном, удобном нам полуцикле, а в другом полуцикле мощность передается напрямую, минуя зацепления колес.

Главное же достоинство предложенной системы состоит в ограничении колебаний выходной угловой скорости до приемлемой амплитуды. Предусмотренный здесь мультипликатор обеспечивает последующим структурным составляющим - выпрямителю и приемнику энергии – работу в заданном режиме высоких скоростей и соответственно при малых нагрузках. Отсюда - небольшие габариты и низкая материалоемкость агрегата.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Wittenbauer, F. Graphische Dynamik., Julius Springer, Berlin, 1923.
2. Мерцалов, Н. Динамика механизмов/ Лито графированный курс лекций, читанный в ИМТУ. Обработанные и изданные М.Феллинским. – Москва, 1914.
3. Нахапетян, Е. Сравнительные характеристики быстроходных механизмов одностороннего прерывистого движения современных машин-автоматов.-В сб.: «Механика машин», вып. 11—12. М., «Наука», 1967.
4. Марнаугов Г., Сергеев В. Некоторые вопросы исследования механизмов одностороннего прерывистого движения. «Механика машин». Вып. 11—12. М., «Наука», 1967.
5. Patent USA № 0,400,2416, 1977.
6. Патент РФ № 21 50021, 1999.
7. Patent USA № 6,247,308, 2001.

Data prezentării articolului – 14.09.2010

УДК 631.316.4(088.8)

СИНТЕЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

А. ГАИНА, Я. ВАЛУЦА, Н. МАНКУШ

Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. The modern mobile means designed for taking out the harvest from plantations are usually equipped with autonomous devices for loading and unloading. The moving palletized fruit collector is made of armed cranes hung on a trailer or on the tractor itself, and the frontal loaders are of a hook type. The main requirements for these devices consist in the simplicity of sequence scheme, in refusal of traditional lifting system by flexible organ complicated by the drive of the drum rotation, tackle block and brake system. In the mechanisms presented here, the lifting and lowering of load are realized directly by moving the arm.

To pour out the unpacked harvest in transportation means, it was used a loader equipped with two mechanisms for lifting and slopping of the basket. In the given work it was recommended that the loader were equipped with a mechanism of a variable structure which simplifies by half the hydraulic drive and significantly its metal consumption.

Key words: Equipment, Loading, Mechanism, Mobile facilities, Unloading.

ВВЕДЕНИЕ

Современные мобильные средства, предназначенные для вывозки урожая с плантаций, обычно оснащены автономными устройствами загрузки-выгрузки (Любляна, 1986). Для перемещения контейнеров с плодами используют стреловые краны (в конструкторских документах их называют *загрузчиками*), навешиваемые на прицеп или непосредственно на трактор, и фронтальные *погрузчики рычажного типа*. Основное преимущество этих устройств состоит в простоте кинематической схемы, в отказе от традиционной системы подъема гибким органом, осложненной приводом вращения барабана, полиспастом, тормозной системой. В представленных здесь механизмах подъем-опускание груза осуществляется непосредственно движением стрелы.

Для пересыпки *незатаренного* урожая в транспортные средства используют перегрузчик, оснащенный *двумя механизмами* для подъема и наклона кузова. В данной работе предлагается перегрузчик оснастить *одним механизмом* переменной структуры, упрощающим наполовину гидропривод и в значительной мере его металлоемкость.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Кинематический синтез имеет целью придать исполнительной точке (крюку, вилам) заданную траекторию, чаще прямолинейную (И. И. Артоболевский, 1979).

Динамический синтез имеет целью достичь плавного движения исполнительной точки, иными словами, найти способ присоединения приводной диады – силового цилиндра, обеспечивающий равномерный или близкий к нему подъем груза.

1. Вертикально направляющий механизм стрелового гидравлического крана (точный синтез) (А.с. 369029, 08.02.73; А.с. 1131699, 30.12.84; А.с. 1342774, 07.10.87).

Задача получения вертикальной траектории конца стрелы, где монтируется крюковая подвеска, решалась путем инверсии известного двухползунного механизма эллипсографа (рис. 1, а). Точка С шатуна АВ, взятая на межосевой линии, описывает эллипс в полуосях IАС и IВС. Если его реализовать в виде неподвижной направляющей tС (рис. 1б) и замкнуть на ней точку С, то поступательная пара А может быть удалена, при этом все точки инвертированного таким образом механизма будут перемещаться по своим прежним траекториям. В частности, точка А будет совершать прямолинейное вертикальное движение.

На рис. 2 изображена схема стрелового крана, образованного по описанному принципу. Стрела 2 с крюковой подвеской размещена между щеками 4, жестко укрепленными на неподвижной колонне 0. Задняя торцевая поверхность tС щеки имеет форму части эллипса, соответствующей заданному участку А1А2 перемещения крюка. Стрела снабжена двумя роликами: внутренний ролик В перемещается в пазах tх щек 4, а наружный ролик С обкатывает торцевой профиль tС.

Подъем стрелы осуществляется гидроцилиндром 5. Наклонное его положение обеспечивает силовое замыкание концевой кинематической пары С: составляющая давления штока на стрелу, направленная в сторону крюка А, прижимает ее концевой ролик к фасонной направляющей tС.

При больших размахах $h=A_1 A_2$ стрелы гидроцилиндр заметно меняет свое угловое положение, вследствие чего движение крюка становится неравномерным. Механизм, идеально отвечающий постоянству передаточной функции, показан на рис.3. Здесь силовой цилиндр 5-6 (приводная диада) установлен строго вертикально, образуя со стойкой 0 горизонтальную поступательную пару 0-5.

Из отношения подобия

$$A_0 A / D_0 D = l_{AB} / l_{DB} \quad (1)$$

следует функция положения крюка А

$$s_A = \lambda s_{65}; \quad (2)$$

где $\lambda = l_{AB} / l_{DB}$ — относительное плечо приложения движущей силы;

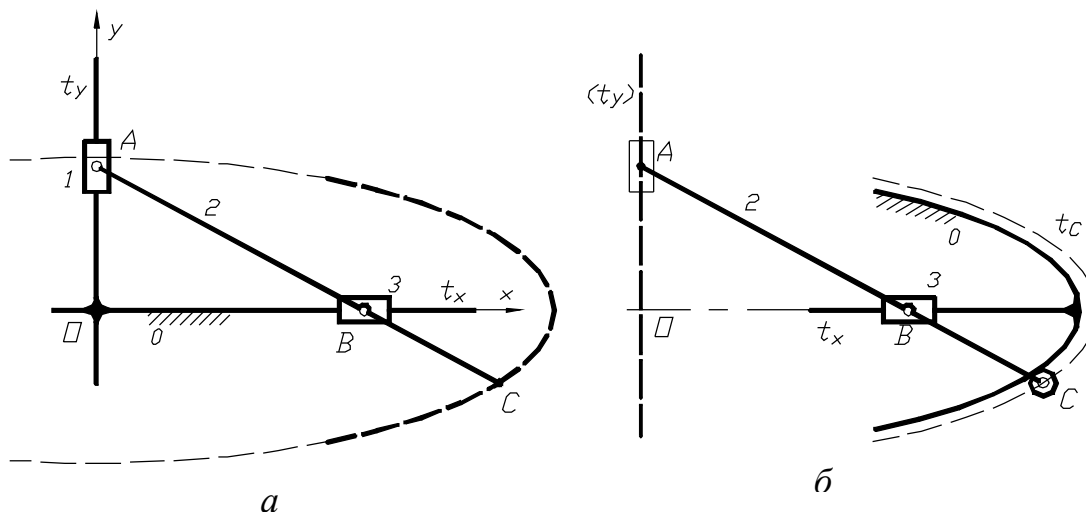


Рис.1

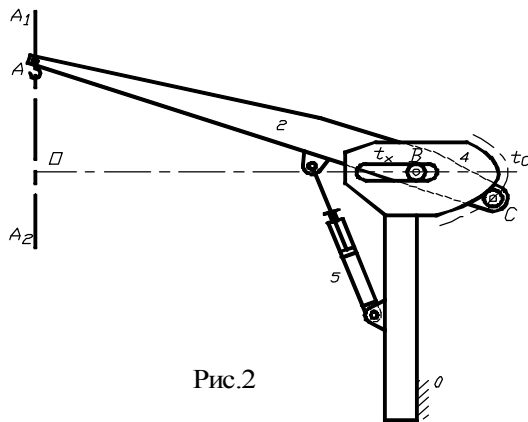


Рис.2

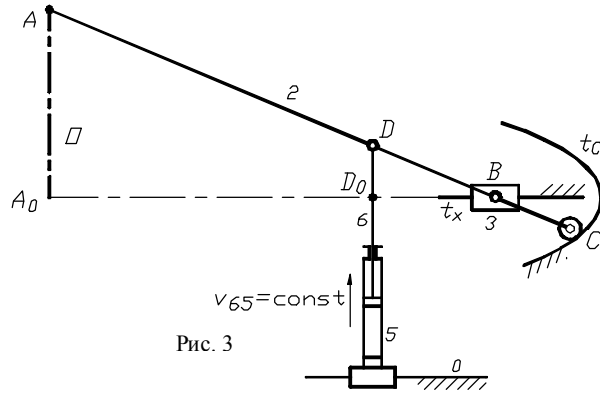


Рис. 3

s_{65} – перемещение штока 6 по отношению к цилиндру 5.

Поскольку положение точки D на стреле 2 неизменно, скоростная передаточная функция

$s'_A = ds_A / ds_{65}$ постоянна:

$$s'_A = \lambda = \text{const.} \quad (3)$$

Значит, движение исполнительный точки A в точности отвечает плавному закону движения штока 6 в цилиндре 5.

2. Вертикально направляющий механизм для погрузочных операций (приближенный синтез)

Маневренность гидро-рычажного погрузчика, оперирующего в ограниченном пространстве, обеспечивается вертикальной траекторией исполнительного звена (подхватных вилл, например). Этой цели с достаточной точностью отвечает простейший кулисный механизм OAB с консолью BC (рис.4).

Траекторию $y_C = f(x_C)$ исполнительный точки C обыкновенно получают в параметрической форме, где в качестве параметра фигурирует угол φ поворота кривошипа OA.

Если ввести обозначения:

$$\left. \begin{aligned} l_2 = AB &= \sqrt{r^2 + l_0^2 - 2rl_0 \cos \varphi}; \\ l - l_2 = BC &= kl_2 = k\sqrt{r^2 + l_0^2 - 2rl_0 \cos \varphi}; \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

$$\beta = \arcsin \frac{r \sin \varphi}{l_2} = \arcsin \frac{r \sin \varphi}{\sqrt{r^2 + l_0^2 - 2rl_0 \cos \varphi}}$$

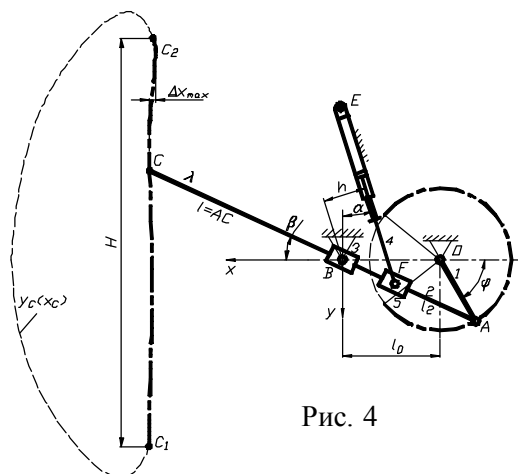


Рис. 4

где: $l_2 = AB$ – переменное расстояние от конца A кривошипа l до оси B вращения кулисы 3;

$r = OA$ – радиус кривошипа, $l_0 = OB$ – длина стойки, $l = AC$ – длина стрелы 3 (в теории механизмов ее называют “кулисным камнем”);

k – коэффициент консоли BC;

β – угол наклона стрелы, получим в краткой записи следующие выражения для координат исполнительный точки:

$$x_C = kl_2 \cos \beta; \quad y_C = kl_2 \sin \beta. \quad (5)$$

Здесь объектом оптимизации служат параметры r , l_0 и k , а в качестве целевой функции назначено максимальное отклонение точки C от вертикали в

пределах заданной рабочей высоты $H=C_1C_2$:

$$\Delta x_{\max} = |x_{\max} - x_{\min}|. \quad (6)$$

Минимизация целевой функции (6) привела к погрешности Δx_{\max} искомой траектории, не превышающей 3-х процентов по отношению к высоте подъема H . Округленно параметры механизма приняли следующие значения: относительный радиус кривошипа - $\lambda_r = r/H = 0.18$; относительная длина стойки - $\lambda_0 = l_0/H = 0.24$; относительная длина стрелы - $\lambda_l = l/H = 0.9$. Помимо этого выявлен наибольший угловой ход первичного звена – кривошипа 1: $\Phi = 280^\circ$.

Динамические свойства рычажного погрузчика оценивались степенью неравномерности подъема на рабочем участке H :

$$\delta = v_{\max} / v_{\min}. \quad (7)$$

Показатель δ одновременно характеризует энергетическую эффективность гидроцилиндра – приводной диады 4-5 с неподвижной стойкой (корпусом цилиндра). Оптимальное его положение, найденное методом случайного поиска, характеризуется двумя параметрами – относительным плечом $\lambda_h = h/H = 0.1$ постоянной линии действия EF и углом ее наклона $\alpha = 15^\circ$. При этом силовые возможности гидроцилиндра используются на $\delta = 92\%$.

3. Механизм переменной структуры для перегрузочных операций.

Традиционные перегрузчики паралелограмного или крестового типа включают две гидравлические системы, предназначенные для выполнения этапов подъема кузова и его поворота в положение разгрузки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С целью упразднить систему поворота выполнен синтез одноприводной системы, основанный на объединении обоих этапов движения кузова в одну операцию, управляемую плунжером одного силового цилиндра.

Корпус 1 гидроцилиндра (рис.5) монтируется шарнирно к остову 0 полуприцепа (подобно цилиндру подъема), а конечный плунжер 2 - непосредственно к кузову 5 (подобно плунжеру цилиндра поворота).

Горизонтальное положение кузова на этапе подъема поддерживается параллельно установленными коромыслами одинаковой длины – одним передним 3 и парой задних 4.

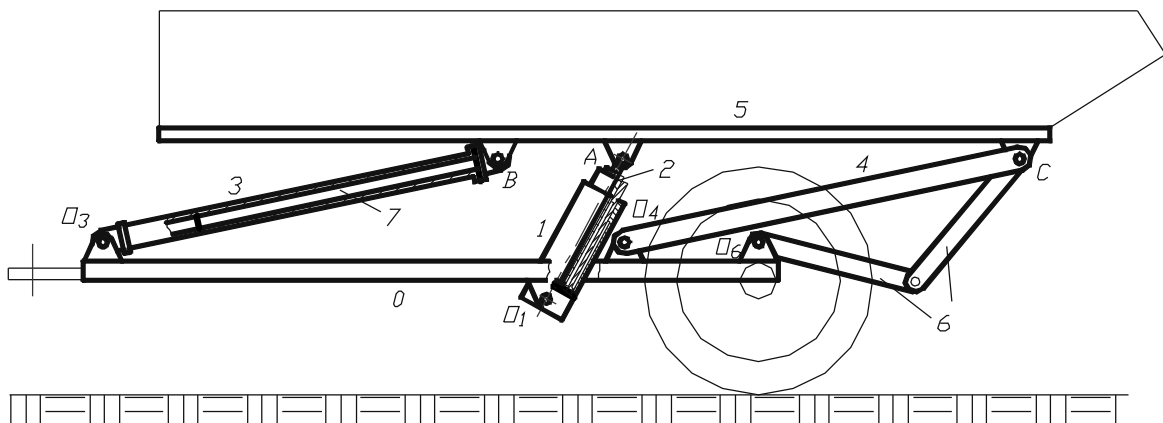


Рис. 5.

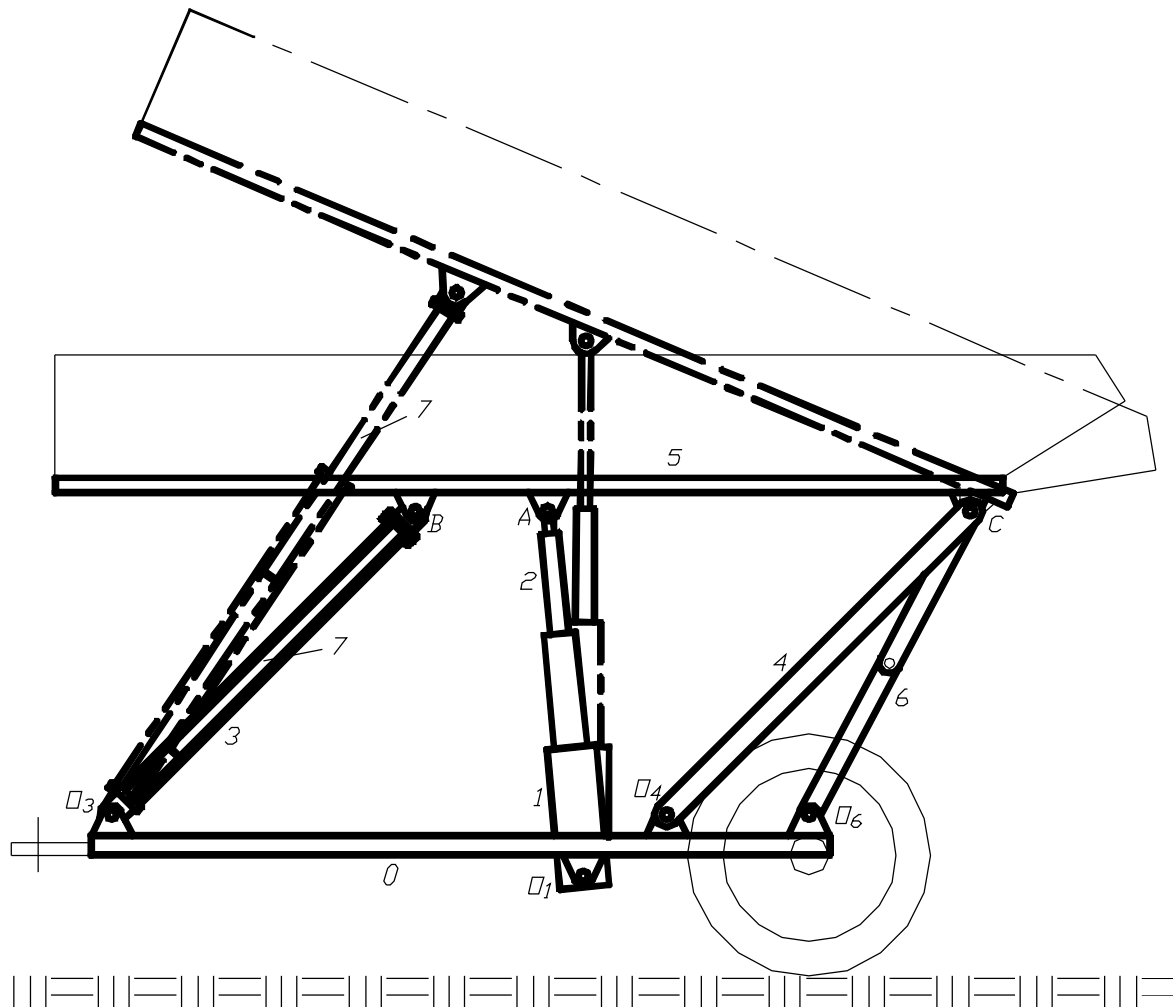


Рис. 6.

Переднее коромысло выполнено раздвижным, однако на этом этапе оно сжато весом кузова и поднимаемого груза.

Между остоном и кузовом предусмотрен ограничитель подъема 6. Он может принимать разнообразные конструктивные воплощения с регулированием поступательной части процесса. Здесь ограничитель изображен в виде растяжки из пары складывающихся тяг.

В момент когда растяжка 6 выпрямляется (рис. 6) и принимает нагрузку, кузов 5 под действием плунжера 2 начинает вращаться относительно точки С пересечения линий О4С звена 4 и О6С растяжки 6. Телескопическая пара 3-7 при этом не оказывает влияния на форму и динамику движения кузова.

С переключением силового цилиндра на отвод масла плунжер вдавливаются в корпус 1 цилиндра под тяжестью кузова 5, понижая его наклон, а после смыкания телескопического (переднего) коромысла 3 кузов принимает горизонтальное положение. Далее система складывается по параллелограмной схеме.

Представленный механизм переменной структуры должен удовлетворять определенным силовым критериям; именно, на всем этапе поступательного движения переднее звено 3 должно быть сжато, а на всем этапе поворота ограничитель подъема (трос) должен быть растянут.

ВЫВОДЫ

Перегрузчик оснащенный одним механизмом переменной структуры, позволяет упростить наполовину гидропривод и в значительной мере его металлоемкость.

Синтез перегрузочного механизма основан на строгой картине распределения опорных реакций: при подъеме-опускании кузова это положительные реакции в звеньях 2 и 3 (сжатие) и

отрицательная реакция в звене 4 (растяжение), а при его вращении - положительные реакции в звеньях 2 и 4 (сжатие) и отрицательная реакция в звене 6 (растяжение).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Энциклопедия виноградарства. – Люблина. Младинская книга, 1986. – Т.2. – 427с.
2. А.с. 369029 СССР, М.Кл. В 60 Р 1/34. Самоходное шасси с перегрузочной платформой/ Л.М.Фролов и др.(СССР). – N1425060/30-15, Заяв. 02.04.70: Оpubл. 08.02.73, Бюл. 32.
3. А.с. 1131699 СССР, МКИ В 60 Р 1/34. Саморазгружающееся транспортное средство/А.А.Глузман и др. (СССР), -N324859/27-11: Заявл. 19.02.81: Оpubл. 30.12.84. Бюл.48.
4. А.с. 1342774 СССР, МКИ В 60 Р 1/34, В 66 Р 7/22. Саморазгружающееся транспортное средство/ А.И.Жигин и др. (СССР), -N4086020/30-11: Заявл.29.05.86: Оpubл.07.10.87, Бюл.37.
5. Артоболовский И.И. Механизмы в современной технике. Т.1. Элементы механизмов. Простейшие рычажные и шарнирно-рычажные механизмы: Справ.пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. 2-е изд.перераб., М: Наука, 1979, 447с.

Data prezentării articolului – 14.09.2010

УДК 620.178.162.1.05

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ

Н. КОРНЕЙЧУК

Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. The article presents the development of the experimental machine for the investigation of materials' and metal coatings' weariness, jamming, wear process, as well as the phenomena occurring at contact cyclic loading. The description of machine's design features is given. It was shown that its use provides a modeling work of the investigated pairs at standard, as well as at the accelerated tests. Features concerning the research of metal coatings at contact fatigue strength are given. Thus the relative error, at a limit prolongation of contact fatigue strength on the example of chromic and iron coverings, does not exceed 3, 5 %.

Key words: Contact, Limit, Machine roller, Metal weariness, Strength.

ВВЕДЕНИЕ

Критерием оценки возможности использования гальванических и других металлопокрытий для восстановления деталей, работающих при контактном циклическом нагружении, является величина их предела контактной усталостной выносливости. Из ряда работ (С. Пинегин, 1969; Т. Трубин, 1962; М. Хрущев, 1966) следует, что до настоящего времени нет единой методики и устройств для испытания на контактную усталость как пиromеталлургических материалов, так и различных типов металлопокрытий. Такое положение очевидно связано с тем, что в странах СНГ ещё не разработаны специальные установки и методики для этих исследований, которые можно было бы стандартизировать. Всё это в значительной степени препятствует созданию и разработке эффективных технологий восстановления деталей машин.

Изучение контактных явлений на натуральных деталях, по ряду причин является экономически нецелесообразным, а иногда и невыполнимым (Т. Трубин, 1962; М. Хрущев, 1966).

В связи с этим возникает необходимость в выборе типа и разработке более совершенной конструкции машины, отличающиеся высокой надёжностью, позволяющей с достаточной точностью определить величину предела выносливости при контактно-циклическом нагружении КЦН испытуемых материалов и покрытий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выбор принципиальной схемы, разработки и изготовление машины для определения предела выносливости металлопокрытий, металлов и явлений, происходящих в процессе КЦН осуществляли на основе системного анализа (Я. Дитрих, 1981).

Существующие конструкции машин и установки были разделены на группы по кинематическому признаку и по характеру силового нагружения исследуемых образцов.

Оценку их эффективности осуществляли по разработанным нами критериям: уровень надёжности, условий базирования и нагружения исследуемых пар; возможность моделирования условий их работы, наличие системы контроля температуры в зоне контактирования, величины коэффициента трения качения, частоты нагружения, начала образования питтинга, количества циклов нагружения, средств автоматического отключения в случае прогрессивного выкрашивания поверхности, наличие эффективной системы смазки, средств защиты и блокировки, возможности проведения ускоренных испытаний.

Величину максимальных нормальных напряжений в локальной зоне контакта определяли по

$$\text{формуле } \sigma_{\max} = 0,795 \sqrt{\frac{pE_1 \cdot E_2}{d_{i0} \cdot l_0 (A_1 + A_2)}} \quad (1)$$

где p – усилие, сжимающее контактирующие деталь, Н;

l_p – рабочая длина контакта, м;

E_1, E_2 – модули упругости первого рода сопрягаемых образца и контртела МПа.

d_{pr} – приведенный диаметр контактирующих тел, м.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОСУЖДЕНИЕ

В соответствии с принятой методологией существующей машины и установки для исследований контактной прочности разделили в зависимости от характера взаимодействия между роликами на машины: с чистым качением; фрикционным качением; качением со скольжением. Каждая группа по-своему позволяет воспроизводить заданный закон движения конкретных пар. По кинематическому признаку в зависимости от числа одновременно действующих контактов на поверхности испытуемого образца машины делятся: одноконтактные, двух, трёхконтактные и другие.

1. Принцип работы одноконтактной машины заключается в качении одного ролика относительно другого, прижимающихся под действием заданной нагрузки (P). К этой группе можно отнести машины трения МИ-1М, СМЦ-2, СМЦ-3, а также машину А.Б. Богдановича. Основным недостатком этих машин является очень низкая производительность. Так, например, при испытании одного образца на машине МИ при базе $10 \cdot 10^6$ циклов нагружения продолжительность испытания машина должна непрерывно работать в течение 816 часов (М. Хрущев, 1966).

У двухконтактных роликовых машин производительность в 2 раза выше. При такой конструкции улучшаются условия нагружения испытуемого образца.

У трёхконтактных роликовых установок в отличие от предыдущих машин оси роликов расположены под углом 120° по отношению к испытуемому ролику. Несмотря на сложность изготовления машин такого типа, при качественном их исполнении они ряд преимуществ по сравнению с выше рассмотренными. Улучшаются условия смазки и нагружения испытуемого образца, представляется возможность учитывать величину коэффициента трения качения. Кроме этого их производительность несколько выше, чем у вышерассмотренных.

Иногда исследователями используются многосекционные машины (Т. Трубин, 1962) в одно-двух- и трёхконтактном исполнении. Эти машины позволяют значительно сократить время испытаний. Опыт их эксплуатации позволил выявить ряд крупных недостатков, свидетельствующих, в большинстве случаев, о нецелесообразности их применения.

Таким образом, из рассмотренных, наиболее целесообразно использовать трёхконтактную схему нагружения испытуемого образца. В работе (М. Хрущев, 1966) указывается, что если верхний ролик будет ведущий, а исследуемый – ведомый, а нижние нажимными, то такие условия будут препятствовать развитию питтинга. Имеющиеся в данном случае чередования процессов

растяжения сжатия на рабочей поверхности ролика, как показали наши исследования, наоборот способствуют процессу выкрашивания. При этом, если ролик, будет приводить в движение контртела за счёт фрикционной связи, то условия образования и развития питтинга при этом не улучшаются, а напротив ухудшаются.

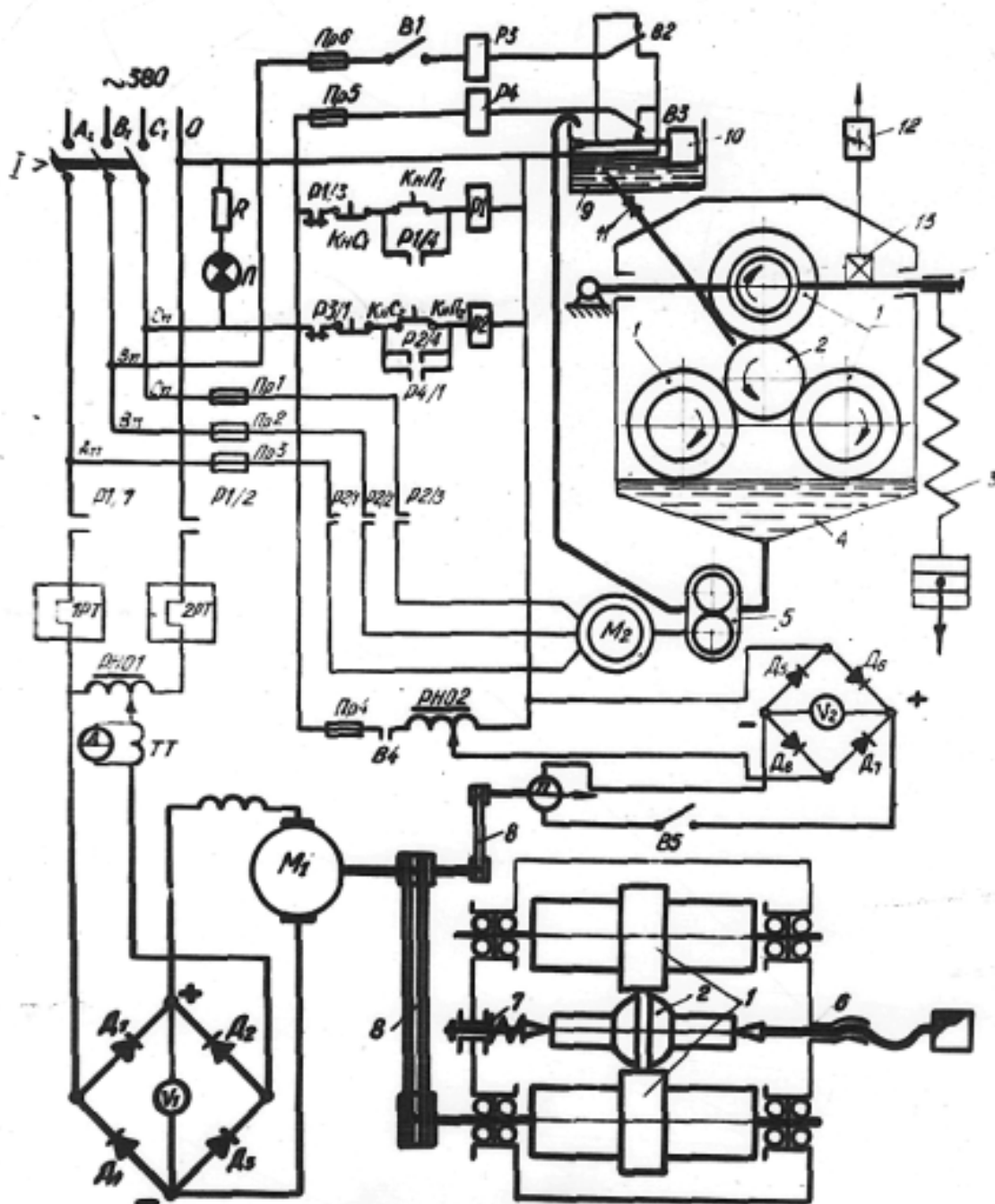


Рис.1. Принципиальная схема установки для исследования контактной прочности материалов:

1 – контртело; 2 – испытуемый образец; 3 – нагружающее устройство; 4 – картер; 5 – масляный насос; 6-7 – плавающие центры; 8 – клиноременная передача; 9 – ёмкость с маслом; 10 – поплавок; 11 – регулировочный вентиль; 12 – усилитель; 13 – пьезодатчик; Пр1...Пр6 – предохранители; Р1...Р4 – реле; РНО1 и РНО2 однофазные регуляторы напряжения; ТТ – трансформатор тока; М1 и М2 – электродвигатели; Д1...Д8 – полупроводниковые элементы; В1 и В5 – выключатели; В2, В3 и В4 – микровыключатели; П – электроимпульсный счётчик; R – резистор; Д – сигнальная лампа; 1 – 2 – вольтметры; А – амперметр; 1РТ и 2РТ – тепловые реле.

Отличительной особенностью разработанной машины, по сравнению с известными такого же типа (Н. Коньков, 1968) является то, что испытуемый образец 2 (рис.1). располагается в плавающих самоподжимных вращающихся центрах 6,7. Такое конструктивное решение позволяет исключить перекокс и зависание ролика 2 по отношению к нажимным роликам 1, что имеет место в известных установках данного типа, и тем самым улучшить условия его нагружения. Нажимные ролики 1 диаметром 90 мм и шириной 20 мм изготовлены из низкоотпущенной стали ШХ15 с твёрдостью рабочей поверхности HRC 63-65 и шероховатостью Ra=0,16 мкм. Они выполнены в виде втулок с внутренней конической поверхностью и при помощи специальных гаек жестко закрепляются на валу. Привод контртела машин осуществляется от электродвигателя постоянного тока М1 через клиноременную передачу 8 передаётся ролику 1, а остальные – приводятся в движение за счёт сил трения. Наличие двухступенчатого редуктора позволяет регламентировать скорость вращения нижнего ролика 1 и тем самым изменяет условия испытания образца 2. Последовательно включенным в цепь питания М1 регулятором напряжения РНТ можно регулировать частоту вращения испытуемого образца от 1000 до 6350 мин⁻¹. При этом производительность машины составляет $0,18 * 10^6 - 1,14 * 10^6$ цикл/ч.

Число циклов нагружения регистрируется электроимпульсным счётчиком П. Величина действующей нагрузки в зоне контакта регулируется изменением груза и длины плеча рычага нагружающего устройства 3 (рис.1), которое шарнирно соединено с корпусом машины. Для измерения величины момента трения контактируемой пары в первичную цепь питания электродвигателя последовательно включён самопишущий амперметр НЗ53.

В зону контакта испытуемого и нажимных роликов смазка поступает из маслonaпорной ёмкости 9 самотёком и собирается в поддоне 4, откуда шестеренчатым насосом 5 перекачивается по трубопроводу 18 снова в ёмкость 9. Уровень смазки автоматически поддерживается блоком управления 19 (рис.1), а её расход регулируется вентилем 11. Кроме этого в системе смазки предусмотрена механическая и магнитная очистка масла. В машине предусмотрено также автоматическое устройство для её выключения в момент прогрессивного развития питтинга или других явлений, вызывающих вибрации верхнего нагружающего ролика. При этом механические импульсы преобразуются электрические пьезодагчиком 13, которые в свою очередь усиливаются в электронном усилителе 12 и при помощи реле размыкают цепь магнитного пускателя привода и тем самым отключается питание электродвигателя М1. Использование самопишущего амперметра для регистрации величины момента трения контактируемых тел позволяет с большей точностью определить начало прогрессивного развития питтинга. Цепи питания и управления электросилового части машины имеет релейную и тепловую защиту.

Таким образом, на разработанной нами трёхконтактной четырёхроликовой машине (рис.1) можно: проводить комплексные испытания покрытых деталей на контактную усталостную прочность и изнашивание, исследовать процесс трения в контакте и влияние свойств масел в условиях контактирования в зависимости от условий нагружения и испытания с учётом условий работы в исследуемых пар, а также более точно оценить начало прогрессивного выкрашивания рабочей поверхности, что в значительной степени способствует повышению качества проводимых исследований. Условия испытания образцов, выбирали такими, чтобы они максимально по возможности приближались к реальным условиям деталей, подлежащих восстановлению. В этой связи, при выборе размеров испытуемого образца использовали критерий геометрического подобия (Г.Пузанов и др., 1960), который рассчитывался по следующей зависимости – $l * d_{np} = \text{const}$, (2)

где: l - длина контакта, мм; d_{np} – приведенный диаметр, мм.

Поэтому, для исследования контактной усталостной прочности гальванопокрытий на экспериментальной установке нами была разработана специальная конструкция испытуемого образца 2 (рис.1), которая позволяет исключить явление краевого эффекта как при электролизе так и при нагружении и тем самым повысить точность эксперимента.

В основу разработки методики для определения предела выносливости при КЦН деталей восстановленных износоустойчивыми гальванопокрытиями легли положения приведенные в работах Т. Трубина (1962), М. Хрущева (1966), С. Пинегина (1969, 1972). За базу испытаний принимали $N = 5 * 10^6$ циклов нагружения. Предел контактной выносливости определяли как величину

напряжения отличающую границу двух зон: зону прогрессирующего усталостного выкрашивания и зону отсутствия прогрессирующего выкрашивания (С. Пинегин, 1969), и рассчитывали по формуле 1. За начало зоны усталости принималось образование на поверхности образцов прогрессирующих микровыкрашиваний площадью не менее $0,5 \text{ мм}^2$. Осмотр состояния поверхности образцов проводился через каждые 1×10^6 циклов нагружения, при этом образцы с машины не снимались, за исключением оговариваемых случаев.

Выявление зоны разрушения производили с помощью линзы X15 металлографического микроскопа МИМ-8М и электронного микроскопа УЭМВ-100А. Нагружение и снятие нагрузки на испытуемый образец производили с помощью только при вращающихся роликах. Число образцов на серию принимали от шести до восьми, в зависимости от точности получаемых результатов.

Перед началом исследований машина «прогревается», т.е. вместо испытуемого образца устанавливается ролик диаметром 22 мм и шириной 20 мм изготовленный из стали 20Х НС 58-62 и при нагрузке $y_k = 780 - 880 \text{ МН/м}^2$ обкатывался до тех пор пока температура поверхности контртел не составляла $318-320 \text{ К}$. Доведение расчётной нагрузки на испытуемый образец производили после его приработки. Процесс приработки осуществляли при $y_{\text{max}} = 780 - 880 \text{ МН/м}^2$ и суммарной скорости качения $V_y = 4 \text{ в/с}$. Процесс протекания приработки оценивали по стабилизации величины момента трения качения.

Смену контртел на установке проводили чаще всего после испытания образцов одной серии. Результаты опытных данных оформляли в виде таблиц и графиков. Построение усталостных кривых производили в полулогарифмической системе координат.

Исследование контактной усталости железных и хромированных образцов показали высокую воспроизводимость полученных результатов. При этом, относительная погрешность не превышала $3,5\%$.

ВЫВОДЫ

1. Обоснована целесообразность разработки трёхконтактной четырёхроликовой машины с высоким уровнем надёжности на основе системного анализа и критериальной оценки.
2. Разработанная конструкция машины, обеспечивает моделирование процесса в широком диапазоне условий работы исследуемых пар, а также проведение ускоренных, жесточенных испытаний при контактно-циклическом нагружении.
3. Предложена методика определения предела усталости испытуемых покрытий и материалов при КЦН с относительной погрешностью $3,5\%$.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Пинегин, С.В. Контактная прочность и сопротивление качению. М., 1969, 285 с.
2. Трубин, Т.К. Контактная усталость материалов для зубчатых колес. М.: Машгиз, 1962, 385 с.
3. Хрущев, М.М. Лабораторные методы испытания на изнашивание материалов зубчатых колес. М.: Машгиз, 1966, 180 с.
4. Коньков, Н.Д. Исследование контактной прочности цементированных электролитических покрытий. Автореферат диссертации на соискание учёной степени канд. техн. наук. Новокузнецк, 1968, 22 с.
5. Дитрих, Я. Проектирование и консультирование. Системный подход. Пер. с польского – М.: Мир, 1981, 486 с.
6. Пинегин, С.В., Шевелёв, И.А., Гудченко, В.М. и др. Влияние внешних факторов на контактную прочность при качении. М.: Наука, 1972, 145 с.
7. Пузанов, Г.А., Нелидов, М.А. Масштабный фактор и его слияние на контактную усталость роликов. / Повышение износоустойчивости и срока службы машины. т.І. АН УССР, Киев. 1960, с 145-151.

Data prezentării articolului – **02.11.2010**

CZU 662.767.2

AMESTECURI COMBUSTIBILE ALE ALCOOLILOR MONOATOMICI CU BENZINĂ: STABILITATEA FAZICĂ

V. CEREMPEI

Institutul de Tehnică Agricolă „Mecagro”

Abstract. The article presents researches results on the phase stability of fuel mixtures of monoatomic alcohols (ethanol, butanol) with gasoline.

The obtained results demonstrate the dependence of phase stability on the mentioned mixtures according to the composition of components, agitation conditions, and liquid temperature. The lack of phase stability is determined by the stability the compositions, storage conditions, and purpose of fuel mixtures use.

Key words: Biofuel, Butanol, Ethanol, Gasoline, Phase stability.

INTRODUCERE

Din cauza epuizării rezervelor și majorării prețurilor la combustibili fosili, devine drept imperativ al zilei producerea surselor regenerabile de energie, inclusiv din biomasă. Biomasă este o sursă sigură de producere a alcoolilor monoatomici, care deja sunt utilizați pe larg pentru alimentarea motoarelor cu ardere internă (MAI), în amestecuri cu benzină (F. Smal et al., 1979; Gh. Manea et al., 1992; M. Gheorghiușor, 2003; I. Hăbășescu et al., 2008). Însă alcoolii monoatomici (în special metanolul și etanolul) interacționează cu apa, făcând posibilă separarea fazelor în amestecuri cu benzină. Deoarece sursele de informație existente conțin date insuficiente despre acest fenomen, **scopul** cercetărilor noastre este determinarea compozițiilor amestecurilor de alcool monoatomic-benzină, condițiilor hidrodinamice de agitare și celor termice, care asigură valori înalte ale stabilității fizice.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru cercetări au fost folosite etanol (fracția volumetrică a alcoolului absolut – 95,7...99,9%), butanol (alcool absolut – 99,9% vol.), benzina Normală- 80 cu cifra octanică redusă (COR \geq 80).

S-a studiat stabilitatea fazică a fiecărui component de bază (benzină, butanol, etanol) și a amestecurilor acestora: butanol-benzină (B10, B20, B30, B50, care conțin respectiv 10, 20, 30, 50% vol. de butanol), etanol-benzină (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E85, care conțin respectiv 10, 20, 30, 40, 50, 60, 85% vol. de etanol), etanol-butanol-benzină (E16 – B16, care conțin 16% vol. etanol, 16% vol. butanol, 68% vol. benzină).

Pentru studierea stabilității fazice au fost preparate probe de combustibili cu un volum de 100 ml fiecare. La aceste probe s-au adăugat câte 5 ml de apă cu și fără agitare. Agitarea s-a efectuat pe agitator electromagnetic cu intensitatea constantă pentru toate probele și durata de 0,5; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0 minute. Amestecurile studiate au avut temperatura medie +20°C.

Stabilitatea fazică a fost apreciată vizual după starea lichidului (tulbure, transparentă), durata de limpezire, lipsa sau existența sedimentului și volumul acestuia.

Influența temperaturii a fost studiată pe probe de combustibil, care, la fel, aveau un volum de 100 ml. La aceste probe se adăuga câte 0,5 ml de apă pînă la apariția turbulizării lichidului. Punctul de tulburare a fost determinat, conform standardului GOST 5066-91. Concentrația admisibilă a apei pentru fiecare experiment a fost determinată, ținând cont de volumul adăugat al apei și cel existent în alcool la momentul inițial.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Compoziția combustibililor, condiții de agitare. După cum demonstrează rezultatele obținute (tab. 1, fig. 1), adăugarea apei fără agitare ($\tau_{agit} = 0$) în orice combustibil pur are drept consecință limpezirea, practic, instantanee a amestecurilor, fracția volumetrică a sedimentelor în acești combustibili fiind următoarea: benzină – 5 ml, butanol – 4 ml, etanol – 0 ml.

Agitarea amestecurilor benzină-apă, etanol-apă nu modifică starea lichidelor. După încetarea agitării toată cantitatea de apă adăugată (5 ml) sedimentează în benzină, care devine limpede practic momentan. Etanolul în condiții similare devine de asemenea limpede, dizolvând toată cantitatea (5ml) de apă adăugată.

Butanolul, având vâscozitatea cinematică (3,64 mm²/s) de 2,4 ori mai înaltă în raport cu etanolul, și

de 6,4 ori mai înaltă în raport cu benzina, cu adăugarea a 5 ml de apă se dizolvă fără agitare numai 1 ml, iar restul – 4 ml se sedimentează. Agitarea stimulează dispersarea picăturilor de apă și dizolvarea lor în butanol (durata limpezirii $\delta_1 = 0$ h, volumul sedimentului $V_s = 0$ ml).

Comportarea benzinei, butanolului și etanolului cu adăugarea apei corespunde compoziției și structurii moleculelor acestora.

*La efectuarea experimentelor au luat parte Ruschih D., Sîsoev L., Cojocar S.

Tabelul 1

Influența condițiilor de agitare a diferitor combustibili cu apă asupra duratei de limpezire τ_l și volumului sedimentului V_s

Denumirea combustibilului	Durata de agitare, min											
	0		0,5		2		5		10		20	
	τ_l, h	V_s, ml	τ_l, h	V_s, ml	τ_l, h	V_s, ml	τ_l, h	V_s, ml	τ_l, h	V_s, ml	τ_l, h	V_s, ml
1. Benzină (100%)	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5
2. Butanol (100%)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Etanol (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Amestecuri:												
4.1. B10	0	5	0,25	5	17,1	5	20,1	5	23,6	5	24,5	5
4.2. B20	0	5	1,2	5	17,4	5	21	4,5	23,7	5	24,8	4,7
4.3. B30	0	5	2,7	5	18,5	5	21,3	4,3	24,1	4,8	25,1	4
4.4. B50	0	5	0,5	2,5	1,5	2	15,8	2	17,5	2	17,8	1
4.5. E10	0	5,5	0,4	13	0,45	12	0,45	13	0,43	13	0,38	12
4.6. E20 (FEA)	0	8	0,37	22	0,42	22	0,38	22	0,32	22	0,33	21
4.7. E20 (alim)	0,8	15	4,55	24	3,43	24	3,2	24	3,02	24	2,45	24
4.8. E30	0	11	0,15	35	0,33	35	0,33	36	0,32	36	0,35	34
4.9. E40	0	12	0,024	50	0,011	44	0,013	50	0,013	50	0,018	50
4.10. E50	0,17	67	0,029	67	0,015	72	0,024	72	0,029	73	0,019	67
4.11. E60	0,033	69	0,015	96	0,13	95	0,17	94	0,17	97	0	0
4.12. E85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.13. E16 B16 (FEA)	0	5	1,88	4	4,5	5	4,8	5	5	5	5,3	5
4.14. E16 B16 (alim)	0	9	1,21	6,5	3,6	7	4,13	7	4,2	7	4,08	7

Din cauza formării legăturilor de hidrogen între moleculele de alcool și apă, alcoolii se dizolvă bine în apă. Diminuarea solubilității în apă a alcoolilor superiori este consecința majorării influenței radicalului de hidrocarbură. Benzina conține hidrocarburi C_nH_m de peste 200 tipuri (Gh. Lișco et al., 1997), având masa moleculară medie în limita 110...120 kg/kmol și permeabilitate dielectrică ϵ cu valoarea 1,9...2,1. Etanolul și butanolul sunt alcooli monoatomici saturați $C_nH_{2n+1}OH$. Etanolul C_2H_5OH are masa moleculară 46 kg/kmol și permeabilitatea dielectrică 32, iar butanolul C_4H_9OH – 74 kg/kmol și 23 respectiv (pentru comparație, masa moleculară a apei H_2O constituie 18 kg/kmol, iar permeabilitatea dielectrică – 81). Permeabilitatea dielectrică a apei și alcoolilor este influențată de grupa OH puternic polară, care are influența cea mai mare în apă ($\epsilon=81$), apoi în descreștere – în etanol ($\epsilon=32$) și butanol ($\epsilon=23$). Valorile proprietăților menționate (tab.2) explică insolubilitatea practic absolută a apei H_2O în benzină, solubilitatea limitată a apei în butanol și nelimitată în etanol.

Tabelul 2

Proprietățile de solubilitate în apă a alcoolilor monoatomici și benzinei

Denumirea și formula chimică	Masa moleculară, kg/kmol	Permeabilitatea dielectrică ϵ	Solubilitatea în apă
<i>Apa</i> H_2O	18	81	
<i>Etanol</i> C_2H_5OH	46	32	nelimitată
<i>Butanol</i> C_4H_9OH	74	23	limitată
<i>Benzină</i> C_nH_m	110...120	1,9...2,1	lipsă

Adăugarea apei în amestecuri combustibile alcool monoatomic – benzină fără agitare are, în majoritatea cazurilor consecințe identice – limpezirea instantanee (tab.1). Doar în amestecurile E50 și E60 limpezirea a durat respectiv 0,17 ore (10 minute) și 0,03 ore (2 minute). Volumul sedimentului în amestecurile butanol–benzină B10...B50, etanol– butanol – benzină E16B16 este egal cu volumul apei adăugate (5ml). În amestecurile etanol – benzină volumul sedimentului crește de la 5,5 ml (E 10) până la 69 ml (E60), diminuând până la 0 ml în amestecul E85.

Putem presupune ca în amestecurile E10...E40, împreună cu apa, sedimentează și etanolul în măsura crescândă simultan cu majorarea concentrației acestuia în amestecuri. În amestecurile E50 și E60 sedimentul include nu numai apă, etanol, dar, probabil, și unele hidrocarburi din benzină. În amestecul E85 (volumul sedimentului egal cu 0 ml) apa și benzină sunt asimilate (dizolvate) de etanol.

Agitarea amestecurilor alcool monoatomic – benzină – apă este cauza dispersării picăturilor de apă în soluțiile de alcool monoatomic – benzină. Acestea devenind turbure. În toate amestecurile cu butanol majorarea duratei de agitare conduce în prima etapă la mărirea duratei de limpezire τ_l (fig.1). Agitarea timp de 0,5 minute a amestecurilor butanol – benzină – apă B10...B50 permite menținerea în stare tulbură a acestora, durata de limpezire fiind pentru B10 $\tau_l=0,25$ h (volumul sedimentului – 5 ml), B20 – $\tau_l = 1,2$ h ($V_s=5$ ml), B 30 – $\tau_l=2,7$ h ($V_s = 5$ ml), B50 – $\tau_l = 0,5$ h ($V_s=2,5$ ml).

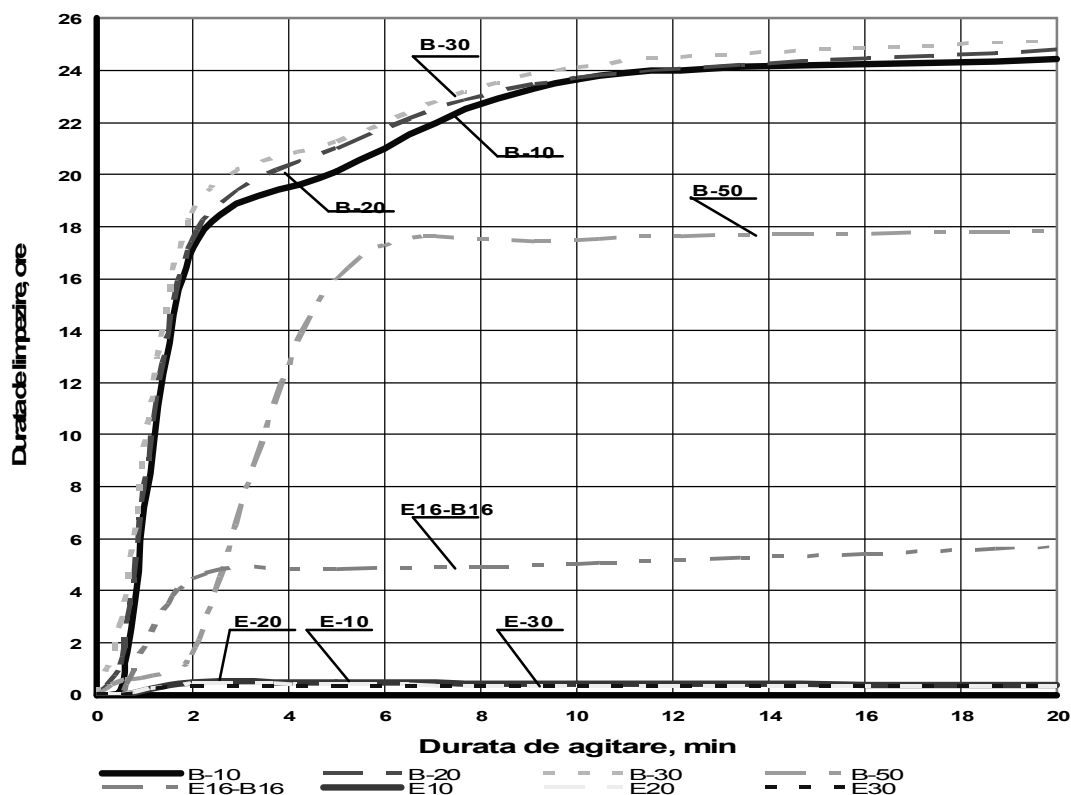


Fig. 1. Influența duratei de agitare asupra duratei de limpezire a amestecurilor alcool monoatomic-benzină-apă

Majorarea duratei de agitare a amestecurilor cu butanol până la 20 minute stabilizează condițiile de limpezire (fig. 1), valorile τ_1 menținându-se la nivel de 24,5...25,1 h pentru B10...B30 și 17,8 h pentru B50. Volumul sedimentului în aceste condiții se menține în amestecul B 10 (5 ml) și scade în amestecurile B20...B50. Gradul scăderii crește odată cu majorarea concentrației butanolului: $V_s = 4,7$ ml în B20, $V_s = 4$ ml în B30, $V_s = 1$ ml în B50 (tab. 1.). Diminuarea volumului sedimentului poate fi explicată prin dizolvarea unei părți de apă în butanol.

Agitarea amestecurilor etanol – benzină – apă cu durată de 0,5 minute majorează perioada de limpezire τ_1 în comparație cu condițiile staționare până la 0,4 h (E10), următoarele valori fiind în scădere: $\tau_1 = 0,37$ h (E20), $\tau_1 = 0,15$ h (E30); $\tau_1 = 0,024$ h (E40); $\tau_1 = 0,029$ h (E50), $\tau_1 = 0,015$ h (E60), $\tau_1 = 0$ h (E85).

Reducerea perioadei de limpezire are loc, probabil, datorită majorării fracției etanolului și respectiv creșterii influenței lui. Tot prin aceasta se explică și majorarea volumului sedimentului: $V_s = 13$ ml (E10), $V_s = 22$ ml (E20), $V_s = 35$ ml (E30), $V_s = 50$ ml (E40), $V_s = 67$ ml (E50), $V_s = 96$ ml (E60). În amestecul E85, după cum a fost menționat, predomină influența etanolului, care dizolvă momentan benzina și apa.

Majorarea duratei de agitare, până la 20 minute, nu schimbă nimic în comportarea amestecurilor E10...E40, durată de limpezire și volumul sedimentului variind în limite reduse. Amestecurile E50, E60 prezintă o variantă de tranziție de la amestecurile E10...E40 la amestecurile E85...E100. Majorarea duratei de agitare până la 20 minute reduce în amestecul E50 volumul sedimentului de la 73 până la 67 ml, iar în amestecul E60 – de la 97 până la 0 ml, durată de limpezire diminuând de la 0,17 până la 0 h.

Cercetările au demonstrat dependența stabilității fazelor în amestecuri de compoziția etanolului (tab.1). Utilizarea fracției etero-aldehide FEA (98% vol. alcool absolut) la prepararea amestecului E20 permite cu adăugarea apei limpezirea combustibilului mai rapidă, decât în cazul utilizării alcoolului alimentar purificat (95,7 % vol. a.a.).

Totodată, cu adăugarea apei, volumul sedimentului în amestecurile E20 și E16B16, care sunt preparate cu alcool alimentar, este în majoritatea cazurilor cu aproximativ 2ml mai mare, în raport cu amestecurile în baza fracției etero-aldehide. Diferența volumelor de sedimente este legată, probabil, cu deosebirile în compoziția alcoolului etilic, inclusiv în fracția apei.

Este necesar de menționat că fracțiile etero-aldehide conțin cantități relativ mai mari de alchizi, esterii, ulei de fuzele, acizi volatili în raport cu alcoolul alimentar. Aceasta influențează asupra proprietăților alcoolului și amestecurilor respective.

Prin urmare, cercetările efectuate demonstrează dependența stabilității fazelor în biocombustibili de compoziția acestora, de regimurile de agitare, și permit determinarea condițiilor optime de păstrare și utilizare ale biocombustibililor.

Influența compozițiilor ale combustibililor și condițiilor hidrodinamice asupra stabilității fazice a fost studiată la temperatura constantă (18...20°C). În legătură cu faptul că cele mai mici capacități de stabilitate fazică din combustibilii studiați au demonstrat amestecuri etanol-benzină cu fracția volumetrică a etanolului până la 50%. Studiarea stabilității fazice în dependență de temperatura lichidului, a fost efectuată cu amestecurile menționate.

Temperatura. Scăderea temperaturii în amestecurile combustibile alcool monoatomic-benzină majorează pericolul separării fazelor. De aceea a fost studiat diapazonul de temperaturi mai joase de +18°C.

Rezultatele obținute (fig. 2, 3) confirmă datele anterioare. Scăderea temperaturii de la +18°C până la 0°C micșorează concentrația admisibilă a apei în etanol de la 6% vol. până la 4% vol. în amestec E10 și de la 14,3% vol. până la 11,5 % vol. în E70 (fig. 2).

În alte amestecuri (E20...E50), în condițiile menționate, reducerea concentrației admisibile a apei în etanol a constituit în mediu 2% vol.

Este necesar de menționat că depășirea concentrației admisibile a apei are drept consecință tulburarea lichidului și separarea ulterioară a fazelor. Majorarea fracției etanolului în amestec de la 10% vol. până la 70% vol. face posibilă dizolvarea unor cantități mai mari de apă. De exemplu, la temperatura +18°C concentrația admisibilă a apei în etanol este pentru amestecul E10 – 6% vol., iar pentru amestecul E70 – 14,3 % vol.

După distilare și rectificare, diferite fracții ale alcoolului etilic conțin 93...96,6 % vol. de alcool absolut (respectiv 7...3,4 % vol. de apă). Prin urmare, după cum demonstrează rezultatele cercetărilor noastre, etanolul obținut în aceste condiții poate fi folosit pentru prepararea directă a amestecurilor cu

benzină la temperaturi mai sus de 0°C, dacă fracția etanolului în amestec depășește 30% vol. ($\geq E30$) (fig.2.). În caz contrar ($C_{\text{etanol}} < 30\% \text{ vol}$), este necesară o dehidratare suplimentară a etanolului.

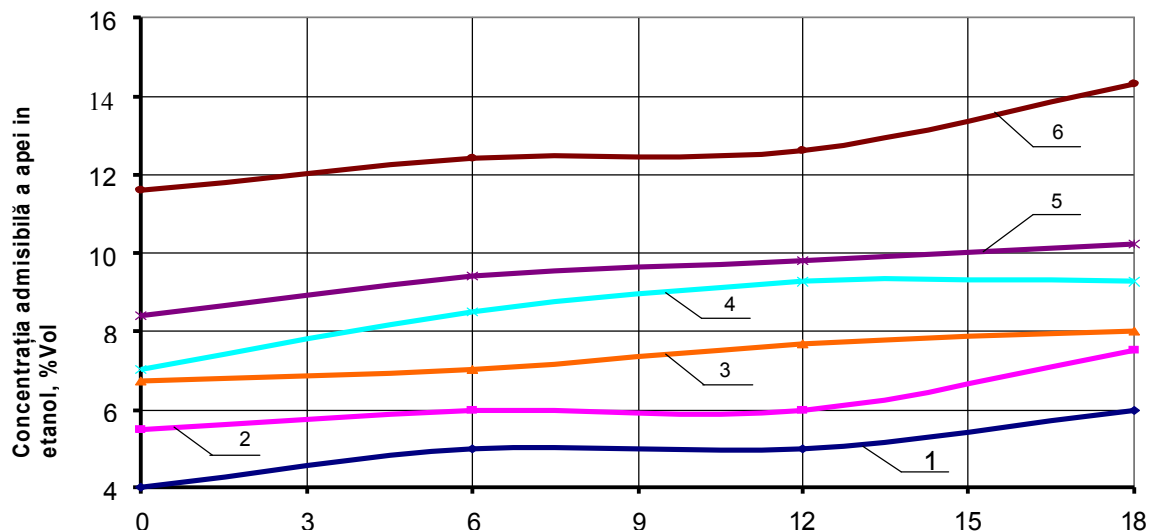


Fig. 2. Dependenta concentrației admisibile a apei în etanol de temperatura lichidului pentru amestecuri etanol – benzină (1 – 10%; 2 – 20%; 3 – 30%; 4 – 40%; 5 – 50%; 6 – 70%)

Valorile concentrației admisibile a apei în amestecuri etanol-benzină cu schimbarea temperaturii în diapazonul 0...+18°C (fig.3) variază în limitele mici: în amestecul E10 – 0,4...0,7%vol. ($C=0,3\% \text{ vol.}$), în amestecul E70 – 7,6...9,3% vol. ($C=1,7\% \text{ vol.}$). Variația concentrației admisibile a apei în alte amestecuri (E20...E50) are valori intermediare. Se observă tendința majorării variației concentrației admisibile a apei C cu creșterea fracției etanolului în amestec de la 10% vol. până la 70% vol.

Rezultatele cercetărilor influenței temperaturii lichidului asupra valorilor concentrației admisibile a apei în etanol și amestecul etanol – benzină sunt necesare în special pentru utilizarea practică la prepararea și exploatarea acestor amestecuri.

Nu mai puțin importantă este dependența concentrației admisibile a apei de fracția etanolului în amestec cu benzină. Rezultatele obținute demonstrează (fig. 4), că odată cu majorarea fracției etanolului în amestec de la 0 până la 90% vol., în schimbarea valorilor admisibile ale concentrației apei, sunt observate patru sectoare caracteristice:

- concentrația etanolului 0...10% vol.: gradientul schimbării concentrației admisibile a apei constituie $\Delta C_{\text{adm}}=0,50 \text{ \% vol./\% vol. etanol}$;
- Cetan=10...60 %vol. : $\Delta C_{\text{adm}}=0,11 \text{ \%vol./\% vol. etanol}$;
- Cetan=60...80 %vol. : $\Delta C_{\text{adm}}=0,30\% \text{ vol./\% vol. etanol}$;
- Cetan=80...90 %vol. : $\Delta C_{\text{adm}}=1,20\% \text{ vol./\% vol. etanol}$.

Este bine cunoscut faptul, că odată cu majorarea concentrației etanolului în amestec cu benzină până la 100%, solvabilitatea apei în etanol crește până la infinit.

Așadar, domeniul „a” reflectă trecerea de la benzina pură (Cetanol=0) la amestec etanol-benzină (Cetanol=10%/vol), unde se începe influența etanolului, care absoarbe o parte din apă ($C_{\text{adm}}=5\% \text{ vol}$), fără separarea fazelor. Domeniul „b” demonstrează influența etanolului, care crește proporțional și lent. Domeniul „c” constituie, precum a fost menționat recent, un domeniu de tranziție la amestecuri, în care predomină influența etanolului (sector d). Utilizarea alcoolului alimentar și fracției etero-aldehide n-a modificat esențial valorile concentrației admisibile a apei în etanol (fig.4).

Analiza rezultatelor cercetărilor privind stabilitatea fazică în amestecuri etanol – benzină și concentrației admisibile a apei în etanol (fig.4) demonstrează o bună concordanță.

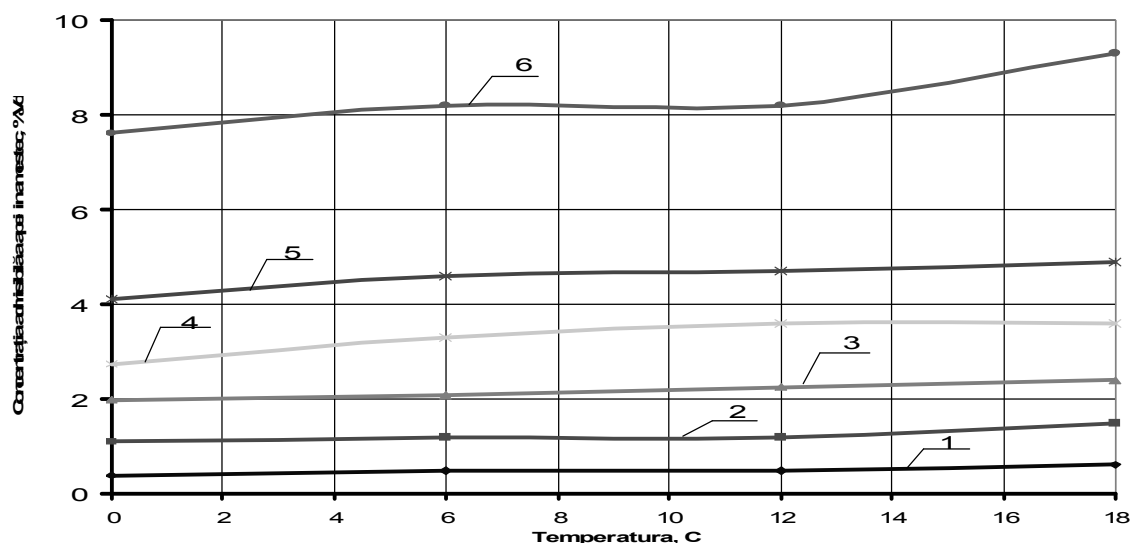


Fig. 3. Influența temperaturii asupra concentrației admisibile a apei în amestecul etanol – benzină (1 – 10%; 2 – 20%; 3 – 30%; 4 – 40%; 5 – 50%; 6 – 70% vol. de etanol)

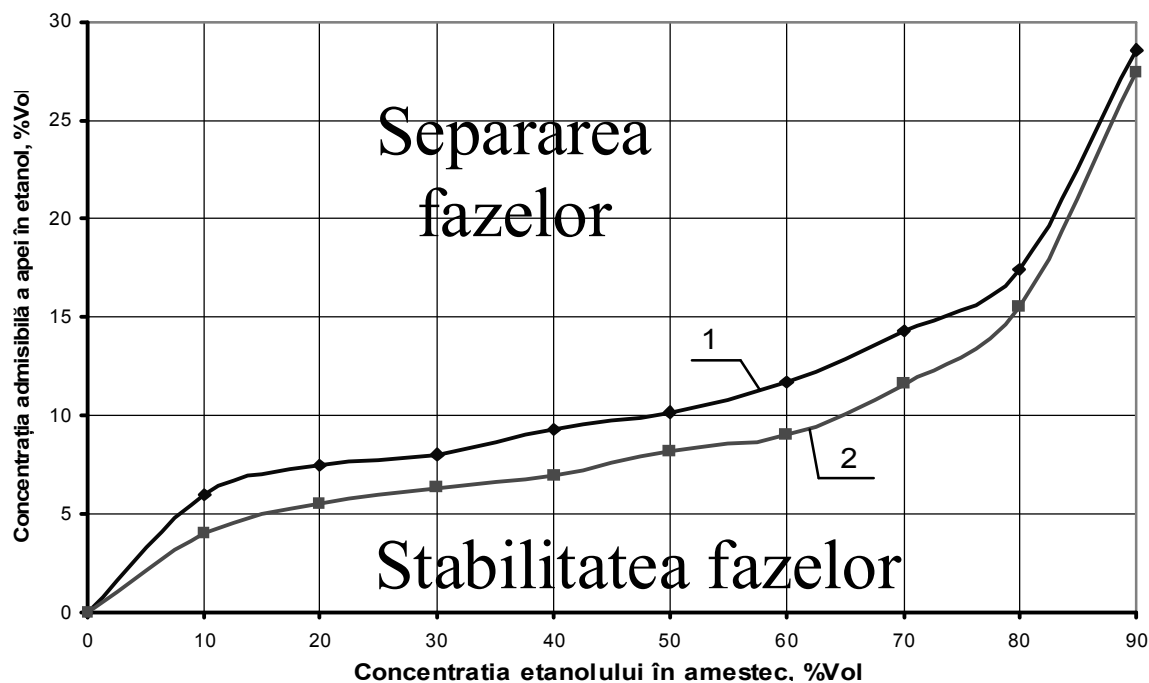


Fig. 4. Dependența concentrației admisibile a apei în etanol de concentrația etanolului în amestec cu benzină (1 – alimentară; 2 – fracție etero – aldehidă)

Ținând cont de faptul că în amestecul etanol-benzină cu un volum de 100 ml și fracția alcoolului absolut în etanol de 98%vol. au fost adăugate 5 ml de apă, vom calcula concentrația reală a apei în etanol din aceste amestecuri (tab.3). Totodată, pentru analiză vom utiliza valorile admisibile ale concentrației apei în etanol, în baza cercetărilor noastre (fig.4).

Când concentrația reală a apei în etanol este mai mare decât cea admisibilă (amestecuri E10...E40), se observă evident separarea fazelor cu și fără agitare. Amestecurile E50 și E60 în condițiile studiate, după cum a fost menționat mai sus, sunt în zona de tranziție. Adăugarea apei (5ml) în aceste amestecuri, fără agitare, duce la separarea fazelor. Agitarea intensivă pe parcursul de 20 minute stimulează formarea unui lichid transparent și omogen în amestecul E60 (tab. 1). În amestecul E85 concentrația reală a apei

Valorile concentrației reale și admisibile ale apei în etanol
pentru diferite amestecuri ($t = 18^{\circ}\text{C}$)

Denumirea indicatorului	Amestecuri etanol – benzină							
	E10	E20	E30	E40	E50	E60	E70	E85
1. Concentrația reală a apei în etanol, %vol. (tab.1)	34,7	21,6	16,0	12,9	10,9	9,5	8,5	7,4
2. Concentrația admisibilă a apei în etanol, %vol. (fig.4)	5,0	6,5	7,2	8,1	9,2	10,4	13	22,5

în etanol (7,4% vol.) este cu mult mai mică decât cea admisibilă (22,5%vol), drept rezultat la adăugarea apei amestecul E85 instantaneu se limpezește pentru toate condițiile studiate.

Amestecurile cu fracția înaltă a etanolului (E85) se deosebesc prin stabilitatea fazică sporită, însă aceste amestecuri necesită schimbarea construcției sistemului de alimentare al motorului (Gh. Manea et al., 1992; M. Gheorghisor, 2003). Totodată, este stabilit (I. Hăbășescu, V. Cerempei, 2005, 2008, 2009) că utilizarea amestecurilor etanol-benzină cu fracția etanolului până la 30% vol. nu necesită modificarea construcției motorului, însă înaintea cerințe stricte la concentrația admisibilă a apei în etanol. De aceea, pentru amestecurile E10 și E20 a fost studiată în mod suplimentar comportarea acestora la temperaturi joase (până la -55°C).

Deși, printre rezultatele obținute în cele două etape menționate există unele necorespunderi, studii dependentei temperaturii de tulburare a amestecurilor etanol-benzină de fracția alcoolului absolut în etanol (fig.5) demonstrează tendințe identice: la aceleași temperaturi concentrația admisibilă a apei mai înaltă în amestecul E20 (în raport cu E10), scăderea temperaturii de tulburare cu diminuarea concentrației apei sau cu majorarea concentrației alcoolului absolut în etanol.

Pentru asigurarea funcționării impecabile a motorului la temperaturi până la -30°C , amestecul E20 trebuie să conțină apă nu mai mult de 1,6 % vol. (98,4 % vol. a.a.), iar amestecul E10 – respectiv 1,1 % vol. H_2O (98,9 % vol. a.a.). Pentru temperaturi până la 20°C valorile concentrațiilor admisibile a apei cresc: în amestec E20 – până la 2,2% vol., în amestec E10 – până la 1,5 % vol.

Așadar, rezultatele obținute demonstrează că pentru condițiile existente în Republica Moldova, soluția cea mai eficientă este utilizarea amestecurilor E20 pentru alimentarea motoarelor cu aprindere prin scînteie. Aceasta va permite:

- folosirea motoarelor existente, fără modificarea construcției lor;
- funcționarea impecabilă a motorului cu stabilitatea fazică a biocombustibilului la nivel necesar în diapazonul temperaturilor până la $-20...-30^{\circ}\text{C}$ și concentrația apei în etanol mai mică de 2,2...1,6%vol;
- diminuarea pericolului separării fazelor prin agitarea biocombustibilului.

CONCLUZII

1. Combustibilii studiați în stare pură (benzină, butanol, etanol) și în amestecurile butanol – benzină B10...B50, etanol-butanol-benzină E16B16 au capacități înalte de stabilitate a fazelor. Adăugarea apei în benzină, butanol și amestecurile lor are drept consecință sedimentarea acesteia în volum egal sau mai mic, decât volumul adăugat. Apa adăugată în etanol este complet dizolvată.

2. Agitarea amestecurilor butanol-benzină mărește perioada de limpezire a lor până la 24,5...25,1 ore și reduce volumul sedimentului, dizolvând în butanol o parte din apa adăugată. Odata cu majorarea fracției butanolului în amestec crește volumul apei, care este dizolvat de butanol.

3. În amestecul triplu etanol-butanol-benzină E16B16 adăugarea apei are drept consecință decantarea numai a acesteia, etanolul rămânând în amestecul combustibil, care datorită butanolului obține o stabilitate fazică înaltă.

4. Butanolul, amestecurile butanol-benzină, etanol-butanol-benzină E16B16 în procesul de depozitare necesită practic condiții identice celor de la depozitarea benzinei. În cazul dat apa, care nimereste în combustibil (de exemplu, din condensat), sedimentează timp de pînă la 25 ore după care amestecul poate fi folosit.

5. Adăugarea apei în amestecurile etanol-benzină E10...E30 este cauza sedimentării nu numai a

apei, dar și a etanolului, care astfel este scos din amestecul combustibil. În amestecurile E40...E60, împreună cu apa și etanolul, decantează și unele fracții ale benzinei.

6. Agitarea intensivă cu o durată relativ îndelungată (20 minute) a amestecurilor E60 cu o cantitate de apă adăugată permite obținerea unui lichid transparent și omogen, fără sediment. Aceeași stare se obține stabil în amestecul E85 la adăugarea apei cu și fără agitare, datorită dizolvării benzinei și a apei în etanol.

7. Adăugarea apei schimbă proprietățile etanolului și amestecurilor etanol-benzină, menținând stabilitatea fazelor în etanol ale amestecurilor E60 (cu agitare intensivă), E85 sau excluzând aceasta în amestecurile E10...E50, E60 (fără agitare). De aceea, combustibilii menționați înaintea cerințe mai stricte la condițiile de depozitare a lor privind minimizarea pătrunderii apei.

8. Limpezirea mai rapidă a amestecurilor etanol-benzină ($\tau \leq 0,45$ h), în raport cu amestecurile butanol-benzină ($\tau \leq 25$ h), se explica, în particular, cu viscozitatea etanolului de 2,4 ori mai mică decât cea a butanolului. Rezultatele obținute pot servi drept bază pentru stabilirea duratei de limpezire a amestecurilor combustibile în condițiile practice.

9. Rezultatele obținute permit determinarea regimurilor eficiente de agitare a amestecurilor etanol-benzină, butanol-benzină cu surplusul apei, nemijlocit în componența sistemului de alimentare al motorului cu ardere internă, pentru atingerea compoziției optime a amestecurilor de ardere aer-combustibil.

10. Utilizarea alcoolului etilic cu diferită compoziție (alcool alimentar purificat, fracția etero – aldehydă) schimbă stabilitatea fazică într-o măsură mică, ceea ce nu influențează condițiile de păstrare și utilizare a acestora.

11. Concentrația admisibilă a apei în etanol (amestec etanol-benzină) depinde de compoziția și temperatura biocombustibilului. Majorarea temperaturii în diapazonul 0...+18°C și a concentrației etanolului în amestec permite creșterea valorilor concentrației admisibile a apei.

12. Etanolul obținut prin distilare și rectificare cu utilaje existente în Republica Moldova poate fi folosit pentru prepararea directă a amestecurilor cu benzină la temperaturi mai ridicate de 0°C, dacă fracția etanolului în amestec depășește 30% vol. În caz contrar (la temperaturi mai joase de 0°C și $C(\text{etanol}) < 30\% \text{ vol.}$), este necesară o deshidratare suplimentară a etanolului.

13. Schimbarea fracției etanolului în amestec cu benzină de la 0 până la 90% vol. permite ($t = 18^\circ\text{C}$) majorarea concentrației admisibile a apei în etanol de la 0 până la 28% vol., observându-se patru domenii caracteristice în gradientul majorării concentrației admisibile.

14. Pentru asigurarea funcționării impecabile a motorului la temperaturi până la -30°C, amestecul E20 trebuie să conțină apă nu mai mult de 1,6 % vol. (98,4 % vol. a.a.), iar amestecul E10 – respectiv 1,1 % vol. H₂O (98,9 % vol. a.a.). Pentru temperatura până la -20°C valorile concentrațiilor admisibile ale apei cresc: în amestec E20 – până la 2,2% vol., în amestec E10 – până la 1,5 % vol.

BIBLIOGRAFIE

1. Gheorghisor, M. *Carburanți, lubrifianți și materiale auto speciale*. București: Paralela, 2003, 324 p.
2. Hăbășescu, I., Cerempei, V., Esir, M. et al. *Indicii de performanță ai motorului cu aprindere prin scînteie alimentat cu amestec etanol-benzină*. Materiale conferinței internaționale "Energetica Moldovei – 2005", Chișinău: A'M, 2005, p. 672-683 p.
3. Hăbășescu, I., Cerempei, V., Balaban, N. et al. Contributions to the Research, Production and Utilization of Liquid Biofuels in the Republic of Moldova. Proceedings of the 5th. UEAA General Assembly and the Associated Workshop, Riga, Latvia, 2008, p. 103 – 109.
4. Hăbășescu, I., Cerempei, V. Studiul caracteristicilor motoarelor cu aprindere prin scînteie, alimentate cu amestecuri etanol-benzină. *Lucrări științifice ale Institutului "Mecagro"*, Chișinău, 2008, p. 119 – 135.
5. Hăbășescu, I., Cerempei, V. Studiul caracteristicilor de reglare a motorului, alimentat cu amestecuri etanol – benzină, idem, p.135 – 151.
6. Hăbășescu, I., Cerempei, V., Deleu, V. și alți. *Energie din biomasă: tehnologii și mijloace tehnice*. Chișinău: Bons Offices, 2009, 368 p.
7. Lyško, G.P., Potapov, Ū.S., Alejnov, I.N. *Toplivo, smazočnye materialy i tehničeskie židkosti*. Chișinău: UASM, 1997, 486 s.
8. Manea, Gh., Georgescu, M. *Metanolul – combustibil neconvențional*. București: Tehnică, 1992, 84 p.
9. Smaí, F.V., Arsenov, E.E. *Perspektivnye topliva dlâ avtomobilej*. Moskva: Transport, 1979, 151 s.

Data prezentării articolului - **10.11.2010**

CADASTRU, ORGANIZAREA TERITORIULUI ȘI INGINERIA MEDIULUI

CZU 332.5(0.31)

METODICA CALCULĂRII HIDRAULICE A ȚEVILOR DE UDARE ÎN SISTEMELE DE IRIGARE PRIN PICURARE

I. GHERCIUC, T. COȘULEANU
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: In the article the analysis of existing hydraulic calculation methods of the pipelines irrigation in drip irrigation systems is made. There are also presented data from various authors regarding experimental researches on hydraulic parameters of pipelines in drip irrigation systems. A new technique of hydraulic calculation of pipelines in drip irrigation systems is developed.

Key words: Drip irrigation systems, Hydraulic calculation, Irrigation, Irrigation pipelines.

ÎNTRUDUCERE

În acest articol se analizează metodele existente de calculare hidraulică a țevelor de udare în sistemele de irigare prin picurare. Sunt prezentate date ale mai multor autori vizând investigațiile experimentale ale diversilor parametri hidraulici ai țevelor de picurare. Este elaborată metoda calculării hidraulice a țevelor de picurare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Drept obiect al cercetărilor fost țevele (tuburile) de udare ale sistemelor de irigare prin picurare.

Termenul “țeavă (tub) de udare” în această lucrare subînțelege o țeavă (un tub) de ultima ordine în sistemul de irigare prin picurare ce are rolul de alimentare dozată cu apă și elemente nutritive a stratului radicular al plantelor. În sursele bibliografice sunt folosite diferite denumiri ale acestor țevi: “tub de picurare”, “tub capilar”, “conductă (linie) de picurare”, “panglică de picurare” ș.a. Cea mai potrivită denumire ce reflectă destinația și particularitățile constructive ale țevelor de udare de diverse modificări, considerăm termenul “tub de picurare”.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cea mai amplă aplicare, pe care se bazează metoda calculării hidraulice a țevelor de picurare, o are formula de determinare a pierderilor de presiune (sarcină) a lui Darsi-Weisbah:

$$h = \lambda \cdot l/d \cdot v^2/2g \quad (1)$$

Formula (1) este amplu studiată referitor la calcularea țevelor de picurare de către mai mulți autori: F. Șeveliov (1986), I. Oriol (1978), A. Fedoreț (1978), E. Kuznețov (1982), P. Șugai (2005). În lucrarea lui A. Mikitiuc (2005) s-a efectuat o generalizare teoretică a lucrărilor anterior elaborate și s-a obținut următoarea relație pentru determinarea coeficientului de frecare hidraulică:

$$\lambda = A_1/a \cdot R_e^a \quad (2)$$

în care: A_1 și a – parametri hidraulici ce trebuie determinați prin experiențe pentru fiecare tip de tub de picurare concret.

F. Șeveliov (1986) a propus următoarea formulă pentru determinarea coeficientului de frecare hidraulică de-a lungul țevelor din mase plastice:

$$\lambda = 0,25/R_e^{0,266} \quad (3)$$

în care: $R_e = d \cdot v / \nu$,

Dupa unele transformări ale formulei (3), acceptînd viscozitatea apei $\nu = 1,3 \cdot 10^{-6}$, m/sec. și rezolvînd ecuația (1) în raport cu panta hidraulică $i = h / l$, F.A.Șeveliov a obținut următoarea formulă de calcul:

$$i = 0,000685 / (v^{1,774} \cdot d_p^{1,226}) \quad (4)$$

Conform formulei (4) s-au elaborat tabele de calculare hidraulică, care au o amplă aplicare în practica de proiectare a țevilor de picurare.

Și totuși, această funcție a fost obținută pentru țevi din materiale plastice cu suprafață interioară netedă, fără evidența rezistențelor suplimentare ce sunt cauzate de unele elemente ale picurătoarelor, care deseori se află în interiorul tuburilor de picurare. Pentru a ține cont de astfel de rezistențe, este necesară punerea în uz a unor coeficienți suplimentari și efectuarea unui număr considerabil de cercetări experimentale pentru toate construcțiile disponibile ale tuburilor de picurare.

Este evident că imposibilitatea evidenței particularităților constructive ale tuburilor de picurare constituie un neajuns esențial al metodicii susmenționate. Un alt neajuns al acestei metodici constă în aceea că debitele de calcul ale țevilor de picurare se determină, reieșind din presupunerea debitului uniform al tuturor picurătoarelor amplasate pe lungimea țevii de picurare, acceptat drept debit nominal.

Concomitent, lucrarea lui E. Kuznețov (1982) demonstrează că debitul picurătoarelor majorității construcțiilor acestora, în mare măsură, este în funcție de presiunea apei, exceptând picurătoarele cu efect de compensare.

În laboratorul național de irigație "P.Celestre" din Italia s-au realizat numeroase investigații ale tuburilor de picurare ale brendurilor mondiale, cum sunt T-System, Netafim, Rain Bird, Siplast, Queen Gil, Toro, A.I.T., Chapin, Naan Dan, SAB, pentru care, în mod experimental, s-au stabilit următoarele relații (M.Bertolacci, www.lni.unipi.it):

1. Relația debitului unei singure picurătoare q în funcție de presiunea apei (caracteristica debit-presiune) ce se interpretează în felul următor:

$$q = K \cdot H^x, \text{ lt/oră} \cdot 1 \text{ picurătoare}; \quad (5)$$

în care:

K – coeficientul debitului picurătoarei, care se măsoară în [(lt/oră \cdot 1 picurătoare) \cdot (m) $^{-x}$];

H – presiunea apei la intrare în picurătoare, m col. apă;

x – exponentul caracteristicii debit-presiune.

De exemplu, pentru tubul de picurare SAB tape \varnothing 16 mm, 32 cm, 1.1 lt/oră a fost obținută următoarea relație experimentală a debitului unei picurătoare:

$$q = 0,2801 \cdot H^{0,7741}, \text{ lt/oră} \cdot 1 \text{ picurătoare}; \quad (6)$$

2. Relația pantei hidraulice j (pierderilor de presiune la o unitate de lungime a țevii) în funcție de debitul apei în tubul de picurare interpretată în felul următor:

$$j = K_p \cdot Q^a, \text{ m/m.lung.} \quad (7)$$

în care:

K_p – coeficientul rezistenței hidraulice ce se măsoară în [(lt/oră) $^{-a}$];

Acest coeficient ține cont atât de rezistența hidraulică la fiecare de-a lungul tubului de picurare, cât și de rezistențele locale, în special de rezistențele cauzate de picurătoare sau de elementele acestora, amplasate în interiorul tubului de picurare;

Q – debitul de apă în tubul de picurare, lt/oră;

a – exponentul dependenței ce se determină prin metodă experimentală.

De exemplu, pentru același tub de picurare SAB tape \varnothing 16 mm, 32 cm, 1.1 lt/oră a fost obținută următoarea relație experimentală pentru determinarea pantei hidraulice:

$$j = 8,39 \cdot 10^{-7} \cdot Q^{1,75}, \text{ m/m.lung.} \quad (8)$$

M. Bertolacci (www.lni.unipi.it) a obținut relații analogice: pentru majoritatea tipurilor de tuburi de picurare ale brendurilor mondiale susmenționate, ceea ce servește drept condiție favorabilă pentru elaborarea de către autori a metodicii de calculare hidraulică, folosind relațiile acestui savant.

Urmează examinarea algoritmului concis al metodicii propuse, luînd ca exemplu o marcă a tubului de picurare SAB tape (tab. 1).

1. Se stabilesc datele inițiale:

– marca tubului de picurare: SAB tape \varnothing 16 mm, 32 cm, 1.1 lt/oră;

– distanța dintre picurătoare $l = 0,22$ m;

– debitul nominal al unei picurătoare $q_H = 1.1$ lt/oră la presiunea de 6 m;

– presiunea de regim minimă $H_{min} = 5$ m col.apă, presiune de regim maximă $H_{max} = 7$ m col.apă;

– relația debitului picurătoarei în funcție de presiunea apei în tubul de picurare conform M.Bertolacci:

$$q = 0,3728 \cdot H^{0,6181};$$

– relația pantei hidraulice (pierderile de presiune la o unitate de lungime) în funcție de debitul apei în tubul de picurare conform lui M. Bertolacci (www.lni.unipi.it): $j = 9,91 \cdot e^{-07} \cdot Q^i$ și 1,75.

Primele patru poziții ale datelor inițiale reprezintă caracteristici tehnice ale mărcii examinate a tubului de picurare, care, de regulă, sunt indicate pe ambalaj.

2. Țeava de picurare se împarte în tronsoane de calcul.

Tronson de calcul în această situație se consideră porțiunea tubului de picurare între picurătoarele vecine.

În exemplul dat acesta este egal cu depărtarea dintre două picurătoare $l = 0,22$ m. Numărul de ordine al tronsonului de calcul, începând cu 0, se înscrie în colonița 1, iar depărtarea între picurătoare în colonița 6 a tabelului de calcul hidraulic (tab. 1). Numerotarea tronsoanelor de calcul se efectuează începând cu terminația țevii de picurare.

3. Se fixează presiunea de regim minimă a tubului de picurare H_{\min} .

Menționăm că presiunea de regim minimă și maximă, în mod obligatoriu, se indică, fie pe ambalaj, fie în instrucțiunea societății producătorilor de tub de picurare. Presiunea de regim minimă, de obicei, se acceptă la nivelul limitei inferioare, la care funcționarea picurătoarei încă este stabil. Astfel de limită se determină în mod experimental. Condiția principală de determinare a presiunii maxime de regim constă în rezistența tubului de picurare la rupere. În acest exemplu, cum este stipulat și în datele inițiale, presiunea minimă de regim $H_{\min} = 5$ m col.apă. Înscriem acest indice în colonița 10, rândul 0 al tabelului de calcul hidraulic (tab. 1).

4. Se determină debitul picurătoarei ordinare.

În datele inițiale, referitoare la exemplul în cauză, este indicată relația debitului picurătoarei, în funcție de presiunea apei pe tronsonul examinat al țevii de picurare, conform M. Bertolacci (www.lni.unipi.it). Această relație poate fi interpretată întrucâtva în formă modificată:

$$q_i = 0,3728 \cdot H_k^{0,6181}, \quad (9)$$

în care:

q_i – debitul picurătoarei pe tronsonul ordinar de calcul, $i = 1, 2, 3, \dots, n, \dots, N$;

N – numărul total al tronsoanelor de calcul pe țeava de picurare;

n – numărul de ordine al tronsonului intermediar de calcul, ce se examinează;

H_k – presiunea apei în picurătoarea ordinară, unde $k = i - 1$.

Deci, pentru calcularea debitului picurătoarei pe primul tronson $q_{i=1}$ presiunea de calcul se acceptă egală cu H_{\min} , iar pentru calcularea debitului picurătoarei a doua și următoarelor picurătoare drept presiune de calcul se acceptă presiunea tronsonului precedent $H_k = i - 1$. Datele de calcul al debitului picurătoarelor se înscriu în colonița 2 a tabelului de calculare hidraulică (tab. 1).

5. Se determină abaterile de debit al picurătoarelor de-a lungul țevii Δq .

Calcularea acestui parametru permite a verifica, la etapa proiectării, corespunderea uniformității distribuirii apei de-a lungul țevii de picurare anumitor standarde. Pentru necesitățile irigației se consideră suficientă uniformitatea distribuirii apei, la care abaterea debitelor picurătoarelor nu depășește $\pm 10\%$ din valoarea nominală q_i . În metodică propusă Δq se va determina cu formula:

$$\Delta q = 100\% \cdot (q_i - q_i) / q_i, \% \quad (10)$$

6. Se determina debitul sumar de-a lungul țevii de picurare Q_i .

Curgerea apei în tubul de picurare reprezintă un curent cu debit variabil. Debitul de apă, în orice secțiune examinată a țevii, este în funcție de numărul picurătoarelor instalate în avalul secțiunii. Acesta se calculează drept total succesiv al debitelor picurătoarelor, începând cu terminația țevii până la secțiunea examinată, cu formula:

$$Q_i = \sum q_i, \quad (11)$$

în care: $\sum q_i$ – totalul succesiv q_i de la $i = 1$ până la $i = n$.

7. Se determină panta hidraulică pe tronsonul de calcul, j_i .

Panta hidraulică sau pierderile specifice la o unitate de lungime a tubului de picurare în acest exemplu se calculează cu relația:

$$j_i = 9,91 \cdot e^{-07} \cdot Q_i^{1,75}. \quad (12)$$

8. Se determină pierderile de presiune pe tronson h_i .

Pierderile de presiune pe tronsonul țevii de picurare se calculează ca produs între panta hidraulică și lungimea tronsonului cu formula:

$$h_i = j_i \cdot l, m \tag{13}$$

9. Se determină pierderile sumare pe lungimea țevii, Σh_i .

Acestea se calculează drept total succesiv al pierderilor de presiune pe tronsoane aparte, începînd cu terminația țevii și pînă la secțiunea examinată.

10. Se determină presiunea apei pe tronsonul de calcul al țevii de picurare, H_i .

Presiunea apei pe tronsonul de calcul este în funcție de valoarea presiunii de regim minime H_{min} , stabilită pentru marca concretă a tubului de picurare, de pierderile sumare, de presiune de-a lungul țevii Σh_i și de sarcina geodezică h ce se determină ca diferență dintre cotele geodezice ale punctului examinat și terminației țevii. Exemplul dat respectiv presupune suprafața fără pantă în direcția de amplasare a țevii de picurare, adică $h_r = 0$.

Presiunea apei pe tronsonul de calcul se determină prin formula:

$$H_i = H_{min} + \Sigma h_i - h_g, \tag{14}$$

Dacă se acceptă respectarea condiției $H_i \geq H_{max}$, atunci conform valorii presiunii apei pe tronsonul de calcul este posibilă verificarea numărului admisibil al picurătoarelor cu funcționare simultană și, în mod corespunzător, lungimii maxime admisibile a tubului de picurare pe o țavă de udare, L_{max} .

Presiunea apei pe tronsonul de calcul H_i , la fel ca și valoarea abaterilor debitului picurătoarelor de-a lungul țevii Δq , se consideră parametri extrem de importanți pentru acceptarea soluțiilor tehnice argumentate la proiectarea sistemelor de irigare prin picurare.

Tabelul 1

Calculul hidraulic al țevii de picurare

Numărul de ordine al tronsonului de calcul, i	Debitul picurătoarei q_i , l/oră	Abaterile debitului picurătoare de-a lungul țevii, Δq , %	Debitul sumat de-a lungul țevii de picurare, Q_i , l/oră	Panta hidraulică j_i , m/m. lung	Distanța dintre picurători, l , m	Pierderile de presiune pe tronson, h_i , m c.a.	Pierderile sumare de presiune de-a lungul țevii de picurare Σh_i , m c.a.	Sarcina geodezică, h_g , m	Presiunea apei pe tronsonul țevii de picurare h_i , m c.a.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0									5.000
1	1.008	-8.35	1.01	0.0000	0.22	0.0000	0.000	0.000	5.000
2	1.008	-8.35	2.02	0.0000	0.22	0.0000	0.000	0.000	5.000
3	1.008	-8.35	3.02	0.0000	0.22	0.0000	0.000	0.000	5.000
.....									
344	1.100	-0.03	352.14	0.0284	0.22	0.0062	0.761	0.000	5.761
345	1.100	0.03	353.24	0.0285	0.22	0.0063	0.767	0.000	5.767
346	1.101	0.10	354.35	0.0287	0.22	0.0063	0.774	0.000	5.774
.....									
456	1.207	9.73	480.89	0.0489	0.22	0.0108	1.702	0.000	6.702
457	1.208	9.84	482.10	0.0492	0.22	0.0108	1.713	0.000	6.713
458	1.209	9.95	483.30	0.0494	0.22	0.0109	1.724	0.000	6.724
					$\Sigma l = 100$				

CONCLUZII

1. Aplicînd concepțiile existente la calcularea hidraulică a țevilor de picurare, este posibilă evidența rezistențelor, cauzate de unele elemente ale picurătoarelor, ce se află în interiorul tubului de picurare, prin folosirea coeficienților rezistențelor locale, care pot fi obținuți numai prin metode experimentale. Însă investigații suficiente în acest sens nu au fost realizate.

2. În literatura de specialitate sunt cunoscute datele investigațiilor și sunt evidențiați coeficienții integrali (sumari) ai rezistențelor pentru tuburile de picurare ale majorității breedurilor mondiale.

3. Bazîndu-ne pe relațiile experimentale, obținute de M. Bertolacci (www.lni.unipi.it), am elaborat metodica calculării hidraulice a țevilor de picurare, care permite deja la etapa de proiectare să fie determinat nivelul necesar de uniformitate a distribuirii apei de-a lungul țevii și stabilită lungimea maximă admisibilă a acestei țevi.

BIBLIOGRAFIE

1. Orel, I.P. Gidravličeskij rasčet polivnyh truboprovodov sistem kapel'nogo orošeniâ / I.P.Orel, Iu.N.Velikanov // Gidrotehnika i melioraciâ. Nr. 7, 1978, S. 52–55.
2. Fedoreț, A. A. Gidravličeskie issledovaniâ polivnyh truboprovodov sistem kapel'nogo orošeniâ. – V kn.: Novoe v teh. i tehnol. poliva / A. A. Fedoreț // Sb. nauč. tr. VNPO “Raduga”. 1978, Vip. 2, s. 115–120.
3. Kuznețov, E. V. Rashodnye karakteristiki kapel'nic -vodovypuskov / E. V. Kuznețov, Iu. A. Scobelițin // Tr. Kuban. SHI. Krasnodar, 1982, Vip. 198, s.73–79.
4. Mikitiuk, A.V. Gidravličeskij rasčet polivnogo polietilenovogo truboprovoda sistemy kapel'nogo orošeniâ / Mikitiuk A.V., Kojarov V.M., Shugai P.Iu. / Naučnyj ělektronnyj žurnal Kub.GAU. N 05(13), 2005.
5. Șeveliov, F.A. Tablicy dlâ gidravličeskogo rasčeta stal'nyh, čugunnyh, asbestocementnyh i plastmassovyh trub. - M.: Strojizdat, 1986, 114 s.
6. Șugai, P.Iu. Vliânie temperatury vody na gidravličeskie parametry polietilenovyh truboprovodov sistem kapel'nogo orošeniâ / Șugai P.Iu., Kojanov V.M., Mikitiuk A.V. / Naučnyj ělektronnyj žurnal Kub.GAU. Nr. 05(13), 2005.
7. Bertolacci, M. Tests on samples of integral drip lines: working characteristics and practical instructions to support the design / National Irrigation Laboratory “P.Celestre”/www.lni.unipi.it.

Data prezentării articolului - **30.11.2010**

MEDICINĂ VETERINARĂ

CZU: 619:616.98:578.831.3+619:616.612:636.5

MODIFICĂRILE MORFOPATOLOGICE ALE RINICHILOR ÎN BRONȘITA INFECȚIOASĂ AVIARĂ

N. STARCIUC, NATALIA OSADCI
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: The article presents the results of morpho-pathological modifications and lesions in kidneys of chickens infected with avian infectious bronchitis virus at the age of three months, in a private poultry farm from Cantemir district. The morpho-pathological modifications confirm that the infectious bronchitis virus proceeds in combination with colibacillosis. These microbial associations caused massive pathomorphological lesions in kidneys as hypertrophy, bleeding and modifications in other internal organs as fibrinous film on the heart, lungs and congestion in kidney ureters.

Key words: Chickens, Colibacillosis, Heart, Infectious bronchitis virus, Kidneys, Ureters.

INTRODUCERE

Bronșita infecțioasă aviară (BIA, Bronchitis infectiosa avium) este o boală înalt contagioasă, de origine virală, ce afectează aparatul respirator și rinichii la tineretul galinaceelor și, ca rezultat, apar dereglări de lungă durată în perioada ouatului sau pe tot parcursul vieții.

La momentul actual bronșita infecțioasă se prezintă cu o mare difuzibilitate și cu incidență crescută în unitățile avicole. Pierderile economice sînt semnificative, fiind condiționate de mortalitate și morbiditate înaltă, încetinirea ritmului de creștere, scăderea producției de ouă și calității inferioare a ouălor (R. Charlton et al., 2006; Jean – Luc Guerin et al., 2008).

Agentul etiologic al bronșitei infecțioase aviare este un virus din familia Coronaviridae, care are o rezistență înaltă. De exemplu, în lichidul alantoidian al embrionului de găină rezistă la temperatura de 37°C timp de 10 zile. În încăperi, la temperatura de 20+30°C, acesta rezistă timp de 24 de zile; în țesuturile afectate, conservate în glicerină de 50% la temperatura de +4°C, se menține viabil timp de 80 de zile; în stare liofilizată virusul se păstrează timp de 24 de ani, iar la temperatura de 30°C – timp de 17 ani.

Sursa principală a infecției o reprezintă puii și găinile infectate. Principala cale de contaminare, în condiții obișnuite, este cea aerogenă (M. Ono et al., 2003; T. Perianu, 2005; Manuel terrestre de l'OIE, 2005).

Scopul acestui studiu a fost de a stabili modificările morfopatologice, la nivelul organelor interne și, în special, al rinichilor.

Bronșita infecțioasă aviară se manifestă uneori în asociație cu agentul cauzal al colibacilozei. *E. coli*, în mod normal, se găsește în organismul oricărui animal, reprezentînd microflora specifică a intestinului și are capacitatea de a sintetiza vitamina B și K. *E. Coli* are o largă răspîndire în mediul înconjurător și se clasifică în microbi patogeni, condiționat patogeni și saprofiți. În cazul cînd nimereste în condiții prielnice de dezvoltare, înmulțire și creștere, atunci trece bariera intestinală, pătrunde în sânge de unde se răspîndește în tot organismul, provocînd stare de septicemie (N. M. Kolčev et al., 2003).

MATERIAL ȘI METODĂ

Drept material de cercetare a servit un efectiv de 12 mii de pui, linie ouătoare cu vîrsta de trei luni, din cadrul întreprinderii avicole SRL „Puiul de Aur”, satul Stoianovca, raionul Cantemir.

Materialul patologic a fost examinat în laboratorul de boli infecțioase ale animalelor al catedrei „Epizootologie”, Facultatea de Medicină Veterinară, Universitatea Agrară de Stat din Moldova.

Examenul morfopatologic a fost efectuat prin necropsia a 57 cadavre. Organele afectate –pulmonii, cordul – au fost conservate în soluție de formol 10%, pentru a fi investigate ulterior prin examenul de laborator (histologic).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Semnele respiratorii sînt mai puțin evidente la păsările cu vîrsta de 3 luni.

În urma necropsiei cadavrelor de păsări, au fost examinate organele interne (fig. 1). S-a stabilit că pulmonii sînt edemațiați, hemoragici, de culoare roșie-vișinie, acoperiți cu pelicule fibrinoase, sînt prezente aerosaculite fibrinoase; cordul este înconjurat de fibrină (fig. 2), afecțiuni la nivelul bursei Fabricius, caracterizate prin prezența chisturilor (dovadă că păsările au trecut prin bursita infecțioasă aviară) (fig. 3); rinichii sînt hipertrofiați ieșiți din orbite, tumefiați și de culoare roșietică palidă (fig. 4), cu ureterele distensionate, pline cu urați (fig.5(A,B)). Acest tablou mai este favorizat și de microflora secundară prezentă, în special, agentul cauzal al colibacilozei.



Fig.1. Pelicule fibrinoase pe pulmonii



Fig.2. Pericardită și aerosaculită fibrinoasă

E. coli, după structura morfologică, reprezintă un bastonaș polimorf, cu marginile rotunjite, după metoda Gram, se colorează negativ, este o bacterie aerobă sau facultativ anaerobă și se cultivă la temperatura de 37+38°C, PH al mediului 7,0-7,4.



Fig. 3. Chist la nivelul bursei Fabricius

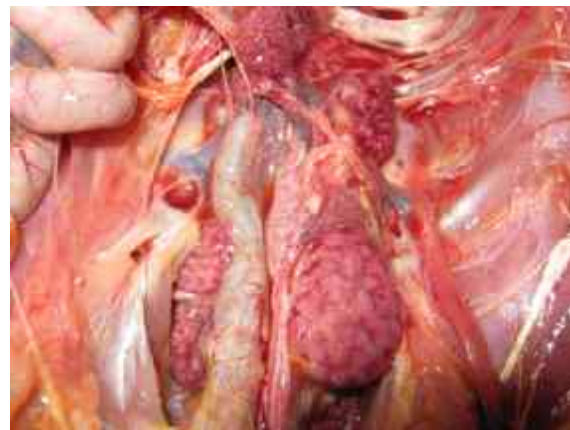


Fig. 4. Tumefierea și paliditatea rinichilor

Din organele afectate au fost efectuate însămînțări pe mediile nutritive universale – Bulion peptonat, Agar peptonat și pe mediile nutritive speciale de diferențiere Endo, Levin. Mediile nutritive însămînțate au fost puse pentru incubat în termostat la temperatura de +37°C timp de 24 de ore.

După 24 de ore, pe suprafața mediului solid Agar peptonat, s-au format colonii cu formă rotundă, marginile drepte și suprafața netedă, de culoare alb – surie (fig. 6).

Pe mediul nutritiv bulion peptonat s-a observat o intensă tulburare a mediului, cu puțin sediment la fundul eprubetei, care ușor se distruge la agitare a mediului.

Pe suprafața mediului nutritiv solid Endo, *E. coli* formează colonii de culoare roz-roșie, culoarea fuxinei cu luciu metalic sau fără el (fig. 7).



A



B

Fig. 5 (A,B). Hipertrofia rinichilor; distensionarea ureterelor cu aglomerări de urași
Pe mediul nutritiv solid Levin *E. coli* formează colonii de culoare violet-întunecată spre negru (fig. 8).



Fig. 6. Colonii (*E. coli* pe mediul Agar peptonat)



Fig. 7. Colonii (*E. coli* pe mediul Endo)



Fig. 8. Colonii (*E. coli* pe mediul Levin)

Din coloniile obținute în urma însămânțării pe mediile nutritive, au fost pregătite preparate microbiene, care au fost fixate și colorate prin metoda compusă, metoda Gram. La examenul microscopic, în froiturile preparate și colorate, s-a depistat prezența microorganismului *E. coli*.

Din organele colectate s-au pregătit preparate microbiene – amprentă, care au fost fixate cu alcool de 70% și colorate după metoda Gram. Preparatele microbiene au fost examinate la microscop, unde s-a depistat prezența *E. coli*, sub forma unor bastonașe drepte, cu capetele rotunjite, de culoare roșie, aranjate, de obicei, separat în câmpul microscopic.

Modificările care au avut loc la nivelul rinichilor denotă faptul că virusul bronșitei infecțioase se replică anume în aceste țesuturi și mai puțin în țesuturile altor organe. Persistă o perioadă mai îndelungată în rinichi și mai puțin în pulmonii și trahee. Totodată s-au stabilit modificări și la nivelul pulmonilor.

CONCLUZII

1. Modificările morfopatologice esențiale ale rinichilor constituie un argument veridic al prezenței unor tulpini nefrottoxice ale virusului bronșitei infecțioase aviare.

2. Aerosaculitele și pericarditele fibrinoase confirmă că flora de *E. coli*, condiționat patogenă, în asociație cu virusul bronșitei infecțioase aviare, provoacă dereglări morfofuncționale profunde.

BIBLIOGRAFIE

1. Charlton, R., Bermudez, A. J., Boulianne, M. et. al. Asociația Americană a Patologilor Aviari. „Manual al Bolilor aviare”, Ediția a 6-a, 2006, p. 241.
2. Jean-Luc, Guerin, Cyril, Boissieu. La bronchite infectieuse. AVI campus. Ecole Nationale Veterinaire, Toulouse, 2008.
3. Kolčev, N. M., Gosmanov, R. G. Veterinarna mikrobiologija i imunologija, Moskva, Kolos, 2003, 431 s.
4. Ono, M., Okuda, Y., Yazawa, S. et al. 2003, Vet Pathol., 40(3), p. 294.
5. Perianu, T. Boli infecțioase ale animalelor. Coronaviroze. Viroze, vol. II, Iași, 2005, p. 159-164.
6. Manuel terrestre de l'OIE. Bronchite infectieuse aviare. Resume, Chapitre 2.7.6., 2005, p. 969-981.

Data prezentării articolului – 12.11.2010

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

CZU 657.2:63

CONSIDERAȚII CU PRIVIRE LA MODUL DE CONTABILIZARE A OPERAȚIUNILOR DE APROVIZIONARE

L. SUC¹, VERONICA BULGARU²

¹ Universitatea Agrară de Stat din Ucraina

² Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The existing practice of operations accounting does not ensure sufficient supply to determine the actual cost of purchased stocks to their initial recognition. According to N. A. S. 2, the purchased stock will be recorded at actual cost, which is actually difficult to achieve in conditions where the amount of transport-supply consumption cannot be determined with certainty at the stage of goods entry. As a result, accountants are facing many difficulties in determining not only the input value stocks, but subsequently to assess their current accounts and financial statements. Current method of transport-supply consumption requires an accounting treatment that contributes to more efficient clearance of the existing disadvantages.

Key words: Accounting, Consumption, Cost, Evaluation, Stocks, Transport - supply.

INTRODUCERE

Practica existentă de contabilizare a operațiunilor de aprovizionare nu asigură suficient determinarea costului efectiv al stocurilor procurate la momentul recunoașterii inițiale a acestora. Astfel, potrivit S.N.C. 2, stocurile achiziționate urmează a fi înregistrate la cost efectiv, ceea ce de fapt este complicat de realizat în condițiile, în care suma consumurilor de transport-aprovizionare nu poate fi determinată cu certitudine la etapa intrării bunurilor. Ca urmare, contabilii se confruntă cu numeroase dificultăți nu numai la determinarea valorii de intrare a stocurilor, dar și, ulterior, la evaluarea acestora în contabilitatea curentă și rapoartele financiare. De aceea, modalitatea actuală de recunoaștere a consumurilor de transport-aprovizionare necesită un tratament contabil mai performant, care să contribuie la lichidarea inconvenientelor existente.

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile în domeniu au fost efectuate în baza generalizării problemelor și incertitudinilor legate de contabilizarea consumurilor de transport - aprovizionare într-un șir de întreprinderi agricole din Republica Moldova (S.R.L. "Pohoarna-Agro" din raionul Șoldănești, C.A.P. „Manubeevca” din raionul Leova, S.R.L. "Agroelcor" din raionul Orhei ș.a.). Drept bază metodologică a cercetărilor a servit metoda dialectică de cunoaștere a materiei cu componentele principale ale acesteia: analiză, sinteză, legătura reciprocă dintre primar și secundar, manifestarea particularului în general ș.a. Suplimentar s-au luat în considerare convențiile fundamentale și principiile de bază ale contabilității, actele legislative în vigoare și lucrările savanților autohtoni dedicate optimizării contabilității de gestiune.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Modul de contabilizare a operațiunilor privind procurarea stocurilor de materiale este reglementat de Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1997). Însă acest act normativ nu asigură în măsura necesară colectarea și prelucrarea informației privind costul materialelor cumpărate. Deosebit de complicată și anevoioasă este determinarea mărimii consumurilor de transport-aprovizionare (C.T.A.) la momentul procurării unor tipuri concrete de stocuri. Dacă stocurile sunt transportate până la depozitul întreprinderii (sau alt loc de păstrare) de către furnizor, atunci în baza datelor din factura respectivă costul efectiv se determină destul de simplu, chiar dacă consumurile de transport se referă la mai multe tipuri de bunuri. În caz contrar, când livrarea se efectuează cu forțe proprii, identificarea, localizarea și repartizarea C.T.A. se complică esențial. Aceasta se explică prin faptul că valoarea serviciilor prestate de transportul propriu, suma retribuirii muncii lucrătorilor încadrați în operațiunile de încărcare și descărcare, precum și toate

celelalte consumuri aferente achiziționării pot fi determinate cu certitudine doar la sfârșitul lunii, când sunt prezentate documentele respective în contabilitate.

Prin urmare, dacă costul efectiv al stocurilor procurate s-ar determina la momentul recunoașterii inițiale a acestora, acesta n-ar corespunde realității și n-ar cuprinde toate elementele necesare (cu excepția cazurilor când transportarea se efectuează de către terți cu prezentarea documentelor respective). Costul efectiv autentic poate fi determinat univoc doar după încheierea lunii de gestiune, când se constată suma integrală a C.T.A. Lipsa informației privind costul efectiv pe tipuri de stocuri complică semnificativ realizarea prevederilor § 7 din S.N.C. 2, conform cărora stocurile de valori materiale urmează a fi evaluate în raportul financiar la valoarea cea mai mică dintre cost și valoarea realizabilă netă (Contabilitate și audit, 1998).

În afară de aceasta, în multe gospodării agricole serviciul contabil în genere neglijează prevederile actelor normative în vigoare privind evidența procurării stocurilor de materiale. Astfel, în S.R.L. "Pohoarna-Agro" din raionul Șoldănești C.T.A. nu se includ în costul stocurilor procurate, ci se raportează la cheltuielile comerciale, astfel, încălcându-se principiile prudenței și concordanței. În C.A.P. „Manubeevca” din raionul Leova și în S.R.L. "Agroelcor" din raionul Orhei C.T.A. se includ integral în consumurile subdiviziunilor auxiliare fără vreo repartizare ulterioară la costul valorilor materiale procurate, ceea ce nu asigură respectarea principiului prudenței. În stațiunea tehnologico-experimentală „Pașcani” din raionul Criuleni stocurile de materiale procurate, de regulă, se transportă cu camioane proprii. Consumurile suportate în acest caz nu se includ în costul valorilor procurate (deși așa procedură este posibilă la finele lunii), ci se acumulează în contul 812 "Activități auxiliare" cu repartizarea la finele anului pe obiecte de evidență din fitotehnie, sectorul zootehnic și alte sfere de activitate proporțional valorii stocurilor consumate sau cheltuite. Prin aceasta se încalcă principiul periodicității.

Prin urmare, în cele mai frecvente cazuri, recunoașterea inițială a materialelor se efectuează la prețuri de cumpărare, ignorând C.T.A., și respectiv, principiile de bază ale contabilității. În afară de aceasta, evaluarea stocurilor la ieșirea din gestiune conform metodelor recomandate de S.N.C. 2 se poate efectua doar în condițiile existenței informației privind costul efectiv al bunurilor cumpărate. Însă, asemenea calcule sunt posibile doar la întreprinderile care exercită transportarea materialelor cu mijloacele terților. De altfel, problemele existente la recunoașterea inițială a materialelor se reflectă ulterior și asupra evaluării acestora în contabilitatea curentă.

Dat fiind faptul că materialele consumate pentru necesitățile activității de bază reprezintă drept element component al costului produselor obținute pe teren, o atenție sporită merită C.T.A. incluse în valoarea de intrare a activelor respective. În opinia unor savanți de notoriu din Federația Rusă, contabilizarea corectă și oportună a C.T.A. contribuie, în cele din urmă, la optimizarea acestora, reducerea costului stocurilor cumpărate și respectiv al produselor obținute pe teren. De aceea, este necesar de a exercita un control riguros asupra mărimii valorii materialelor incluse în costul producției de bază al producătorilor agricoli, deoarece aceasta, deopotrivă cu prețul de cumpărare, include și C.T.A.

Prin urmare, la etapa aprovizionării este necesar de organizat un control exigent asupra mărimii tuturor elementelor costului efectiv al materialelor achiziționate. Aceasta va crea premise pentru analiza structurii și dinamicii C.T.A., determinarea corectă a sumei acestora etc. Realizarea obiectivului dat este posibilă prin pronosticarea și evidența consumurilor de achiziționare pe grupe omogene de materiale cu deducerea abaterilor dintre consumurile efective și cele planificate.

În scopul rezolvării acestei probleme, ar fi rațional de revenit la modalitatea de evidență a operațiunilor de aprovizionare, aplicată până în anul 1998 și axată pe utilizarea prețurilor de evidență. Această abordare s-a manifestat pozitiv, întrucât prețurile la stocurile de materiale erau, în fond, stabile, iar nivelul C.T.A. varia nesemnificativ în raport cu mărimile planificate. Prin urmare, odată ce întreprinderile recurg la utilizarea unor indicatori prestabiliți și invariabili pe parcursul anului (de exemplu, costul normativ sau planificat al produselor obținute pe teren), în aceeași măsură indicatorii similari (de exemplu, sub forma prețurilor de evidență) pot fi folosiți și pentru evaluarea curentă a îngrășămintelor, combustibilului și altor stocuri de materiale.

Pornind de la cele menționate mai sus, recomandăm de a evalua materialele atât la recunoașterea inițială, cât și ulterior în contabilitatea curentă conform uneia din 2 variante:

- la prețuri de evidență care includ prețurile medii de cumpărare a materialelor, fără C.T.A.;
- la prețuri de procurare, fără C.T.A.

Pentru evaluarea și evidența materialelor conform variantelor respective considerăm drept oportun de a deschide un cont suplimentar de gradul întâi în sistemul contabilității de gestiune. Această posibilitate derivă din articolul 16 din **Legea contabilității**, potrivit căruia dacă sistemul de reglementare a contabilității nu stabilește metode de ținere a evidenței referitor la o problemă concretă, entitatea este în drept să elaboreze metoda respectivă de sine stătător sau cu atragerea firmei de consultanță. Totodată, în corespundere cu dispozițiile generale ale *Planului de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor* întreprinderile pot să introducă conturi suplimentare de gradul întâi în contabilitatea de gestiune în dependență de necesitățile interne. Prin urmare, în funcție de varianta selectată pentru evidența operațiunilor de aprovizionare poate fi utilizat:

- contul 818 „Procurarea și abateri în valoarea materialelor” – în cazul în care întreprinderea a decis să evalueze și să contabilizeze materialele cumpărate la prețuri de evidență, sau

- contul 818 „Consumuri de transport-aprovizionare” – dacă entitatea estimează bunurile materiale cumpărate atât la intrări, cât și la ieșiri la prețuri de cumpărare, iar C.T.A. se acumulează separat și se atribuie la finele lunii la consumuri și cheltuieli proporțional valorii materialelor ieșite.

În conformitate cu conținutul său economic, contul **818 „Procurarea și abateri în valoarea materialelor”** servește pentru generalizarea și sistematizarea informației privind stocurile de materiale procurate. În debit se acumulează datele necesare pentru determinarea costului efectiv al valorilor achiziționate, inclusiv C.T.A., iar în credit – valoarea bunurilor intrate în patrimoniu la prețuri de evidență. Abaterile dintre costul efectiv și prețurile de evidență la finele fiecărei luni se raportează pe direcțiile de ieșire a stocurilor, adică la conturile pentru evidența consumurilor și cheltuielilor.

La înregistrarea consumurilor de achiziționare debitează contul **818** în contrapartidă cu creditul conturilor **521, 229, 227, 531** etc. Totodată, stocurile intrate în patrimoniu se evaluează la prețuri de evidență și se înregistrează în debitul contului **211** din creditul contului **818**.

Lunar în baza datelor din contul **818** se determină diferența dintre costul efectiv și valoarea stocurilor procurate la prețuri de evidență, care se casează în debitul conturilor pentru evidența consumurilor și cheltuielilor. Suma abaterilor ce urmează a fi decontată din creditul contului **818** se calculează ca produsul dintre valoarea stocurilor ieșite (generalizate pe subconturi sau grupe de evidență) și coeficientul de repartizare a diferențelor respective, care se determină ca raportul dintre suma totală a abaterilor (ținând cont de suma abaterilor aferente bunurilor rămase în stoc din luna precedentă) către valoarea materialelor existente în stoc la începutul lunii și valoarea celor intrate pe parcursul lunii și estimate la prețuri de evidență.

La finele perioadei de gestiune contul **818** se închide, iar soldul lui care reprezintă, de fapt, abaterile aferente bunurilor aflate în stoc la depozit se casează în debitul contului **211**. La începutul perioadei de gestiune următoare suma abaterilor respective se restabilește în contul **818**, ceea ce permite de a exercita și în continuare controlul acestora.

În condițiile aplicării variantei a doua de evaluare și contabilizare a materialelor, bunurile se estimează atât la intrări, cât și la ieșiri la prețuri de procurare. Valoarea materialelor achiziționate se înregistrează direct în debitul contului **211** din creditul conturilor **521, 227** ș. a. C.T.A. condiționate de operațiunile de aprovizionare se acumulează în acest caz în contul **818 „Consumuri de transport-aprovizionare”**. În debitul contului respectiv se acumulează doar C.T.A., fără valoarea de cumpărare a materialelor, iar în credit se reflectă repartizarea acestora pe obiecte de evidență a consumurilor și cheltuielilor.

Lunar C.T.A. se repartizează pe obiecte de evidență a consumurilor și cheltuielilor. Suma acestora se determină ca produsul dintre coeficientul de repartizare a C.T.A. și valoarea stocurilor consumate (sistematizate pe subconturi sau grupe de evidență a materialelor). Totodată, la determinarea coeficientului de repartizare se ține cont de suma C.T.A. și valoarea stocurilor atât la începutul lunii, cât și incluse în rulajele debitoare respective pe parcursul perioadei de referință.

Casarea stocurilor în condițiile variantei a doua de evaluare a acestora poate fi efectuată conform ordinii stabilite de metodele costului mediu și FIFO. Aceasta ține de faptul că în cazul dat se depersonalizează doar C.T.A., însă decontarea ulterioară a acestora are loc proporțional valorii de cumpărare a bunurilor. Prin urmare, materialelor cu prețul de cumpărare mai înalt le revin și sume mai mari ale consumurilor respective și invers.

La finele fiecărei perioade de gestiune, în legătură cu întocmirea rapoartelor financiare, contul **818 „Consumuri de transport-aprovizionare”** se închide cu contul **211**. La începutul perioadei de

gestiune ulterioare, suma C.T.A. se restabilește la contul 818 în scopul acumulării și repartizării în continuare a acestora.

De menționat că atât utilizarea contului 818 „Procurarea și abateri în valoarea materialelor”, cât și a contului 818 „Consumuri de transport-aprovizionare” nu contravine prevederilor actelor normative în vigoare și permite fără oarecare dificultăți de a determina costul efectiv al stocurilor ieșite. Sub acest aspect, precum și pornind de la prevederile **Legii contabilității** (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2007), potrivit căreia din momentul în care entitățile vor elabora de sine stătător **Planul de conturi de lucru** și respectiv, vor stabili nomenclatorul conturilor contabile pentru prelucrarea informației, întreprinderile agricole pot selecta unul din conturile recomandate.

CONCLUZII

1. Practica existentă de contabilizare a operațiunilor de aprovizionare nu asigură suficient determinarea costului efectiv al stocurilor procurate la momentul recunoașterii inițiale, ceea ce complică ulterior evaluarea acestora în contabilitatea curentă și în rapoartele financiare;

2. Reflectarea operațiunilor de aprovizionare în sistemul contabilității de gestiune simplifică modalitatea contabilizării consumurilor de transport – aprovizionare, facilitează exercitarea controlului asupra mărimii și componenței consumurilor respective, precum și calcularea costului efectiv al bunurilor cumpărate în corespundere cu prevederile **S.N.C. 2**;

3. Aplicarea prețurilor de evidență pentru recunoașterea stocurilor în contabilitatea curentă simplifică vădit și reduce multiplu manopera operațiunilor de evaluare a activelor materiale curente, întrucât exclude necesitatea determinării costului efectiv pe fiecare tip de bunuri cumpărate la momentul intrării lor, de asemenea atenuază nivelul inflației și influențează moderat asupra mărimii rezultatului financiar.

BIBLIOGRAFIE

1. *Legea contabilității: nr. 113 – XVI din 27 aprilie 2007*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2007, nr. 90 – 93.

2. *Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 1997, nr. 93 – 96.

3. *Standardul Național de Contabilitate 2 „Stocurile de mărfuri și materiale”*. În: Contabilitate și audit. 1998, nr.1.

Data prezentării articolului – **22.11.2010**

CZU: 631.162: 657.4 (478)

PERFEȚIONAREA CONTABILITĂȚII PERISABILITĂȚII NATURALE A STOCURILOR

G. KIREITEV¹, A. FRECĂUȚEANU²

¹ *Universitatea Agrară de Stat din Ucraina*

² *Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

Abstract. Currently there is no single way of accounting for natural perishability inventories of agricultural enterprises. Specialists' opinions differ. Therefore, in practice there are many uncertainties and risks of confusion that make it complicate for the legal person to prepare the Declaration on the income tax, financial reports etc. In the study, the authors concluded that natural perishability must be accounted depending on the form and place of gaps occurrence, and the role of stocks in the economic cycle. It has to be divided along the lines of goods output taking into account the outstanding balances at the end of year.

Key words: Expenses, Inventories, Natural perishability, Products of work, Work items.

INTRODUCERE

În prezent modul de depistare, recunoaștere și decontare a perisabilității naturale este reglementat de patru acte legislative și normative principale: articolul 24 din **Legea contabilității** (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2007), articolele 24 și 102 din **Codul fiscal** (Contabilitate și audit, 2010), **Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor** (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1997) și paragraful 113 din **Regulamentul privind inventarierea** (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2004). Însă în aceste acte nu există o abordare unică privind metodologia de contabilizare și repartizare a perisabilității naturale, ceea ce conduce în mod firesc la numeroase incertitudini și riscuri de confuzie, complicând totodată întocmirea Declarației persoanei juridice cu privire la impozitul pe venit (forma VEN 08) și a rapoartelor financiare. Sunt discutabile și propunerile autorilor autohtoni care pledează, în fond, pentru atribuirea exclusivă a perisabilității naturale la alte cheltuieli operaționale (A. Nedeița, 2007; A. Nedeița et al., 2008). De aici rezultă că perisabilitatea naturală ca formă de manifestare a lipsurilor și/sau pierderilor de stocuri necesită un tratament contabil mai performant axat pe îmbinarea armonioasă a argumentelor științifice și condițiilor concrete de gospodărire la o entitate sau alta.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările în domeniu au fost efectuate în baza generalizării problemelor, discordanțelor și incertitudinilor condiționate de reflectarea în evidență a perisabilității naturale a stocurilor la diverse entități din sectorul agroalimentar al Republicii Moldova (S.R.L. „Regis-Agro” din raionul Fălești, stațiunea tehnologico-experimentală „Pașcani” din raionul Criuleni, S.R.L. „Printana-Agria” din raionul Rîșcani ș. a.). Experiența întreprinderilor în cauză a fost evaluată prin prisma corelării ei cu principiul prudenței, semnificația economică a noțiunilor fundamentale din **Bazele conceptuale ale pregătirii și prezentării rapoartelor financiare** și cu caracteristicile calitative ale informației de sinteză. În procesul studierii diverselor aspecte ale perisabilității naturale preferință s-a acordat metodei monografice cu utilizarea selectivă a elementelor de analiză și sinteză, inducție și deducție.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În aspect contabil, prin perisabilitatea naturală se subînțeleg niște ieșiri de stocuri la valoarea de bilanț sau pierderi măsurabile din degradarea acestora în procesul derulării normale a activității operaționale care nu sunt manevrabile în plan organizatoric, tehnic sau tehnologic și se califică în mod arbitrar sau ca consumuri indirecte de producție, sau ca cheltuieli ale perioadei de gestiune. Prin urmare, actualmente nu există o abordare unică și argumentată științific a modului de contabilizare a lipsurilor și/sau degradărilor de stocuri în limitele normelor perisabilității naturale. Astfel, în Normele metodologice de utilizare a conturilor contabile aferente conturilor 211 – 213, 215 – 217 și 714 se indică că lipsurile și pierderile de stocuri constatate cu ocazia inventarierii se atribuie la cheltuielile perioadei de gestiune. Întrucât în actul normativ menționat nu se precizează despre ce fel de lipsuri sau pierderi anume este vorba, în mod firesc se poate concluziona că el se referă la orice tipuri de lipsuri și pierderi (inclusiv lipsurile și pierderile în limitele normelor perisabilității naturale). Pe de altă parte, normele de utilizare a contului 813 din Planul de conturi contabile prevăd că lipsurile de stocuri și pierderile din degradarea acestora în limita normelor perisabilității naturale urmează a fi atribuite la consumurile comune legate de deservirea și gestionarea unor subdiviziuni (brigăzi, ferme, servicii, secții etc.) sau ramuri distincte (fitotehnia, sectorul zootehnic ș. a.) cu includerea ulterioară în costul produselor fabricate sau activelor biologice suplimentare obținute. Compararea abordărilor de mai sus denotă prezența unei discordanțe vădite dintre reglementările unuia și aceluiași act normativ, ceea ce este inadmisibil și sporește probabilitatea litigiilor cu organele de control. În plus, însuși faptul că ambele abordări sunt recunoscute de metodologia evidenței contabile ca procedee echivalente și pasibile aplicării practice de către entități demonstrează elocvent că esența acestui eveniment este argumentată teoretic insuficient.

Pentru elaborarea unei metodologii corecte de contabilizare a lipsurilor și/sau pierderilor din degradarea stocurilor în limitele normelor perisabilității naturale considerăm necesar:

- în primul rând, de clarificat la ce etapă a circuitului economic și în ce formă (scurgere, uscure, refrigerare, comprimare, mucezire, încolțire etc.) a avut loc perisabilitatea naturală – la etapa aprovizionării, producerii, comercializării sau în procesul păstrării stocurilor la depozite, în magazii, subsoluri, galerii subterane, șanțuri etc.;

- în al doilea rând, de stabilit ce reprezintă stocurile degradate parțial sau constatate lipsă cu ocazia inventarierii – obiecte de muncă (carburanți, nutrețuri, semințe ș. a.) sau produse ale muncii (cereale, fructe, legume etc.);

- în al treilea rând, de identificat rolul real al diferitor pierderi tehnologice (din componența cărora face parte și perisabilitatea naturală a stocurilor) în crearea valorilor noi și formarea costului efectiv al produselor.

Identificarea etapei de apariție a perisabilității naturale este necesară pentru determinarea direcției de decontare a lipsurilor de stocuri sau pierderilor din degradarea acestora – la majorarea valorii de intrare a bunurilor procurate, la consumurile directe de cultivare a plantelor, de creștere a animalelor sau de procesare a materiei prime agricole, la consumurile comune de brigadă, fermă sau ramură etc. Totodată trebuie de avut în vedere că perisabilitatea naturală poate fi atribuită la consumurile indirecte de producție doar în cazul când ea se referă la stocurile care au fost consumate în procesul deservirii și gestionării subdiviziunilor din cadrul activităților de bază sau auxiliare. În caz contrar acest procedeu va conduce la denaturarea costului unor produse distincte și a rentabilității acestora. Astfel, în consecința repartizării consumurilor comune ale fitotehnicii perisabilitatea naturală a fructelor decontată prealabil în debitul contului **813** va fi inclusă fără nici un temei în costul cerealelor, rizocarpilor sau nutrețurilor, cu producerea cărora ea nu are nimic comun.

Pe de altă parte, includerea perisabilității naturale în componența consumurilor de producție directe sau indirecte poate fi justificată doar în cazul când ea se referă la lipsurile sau degradările de stocuri din componența obiectelor de muncă. După cum se știe, toate activele materiale curente în funcție de legătura lor cu procesul de producție și de creare a unor valori de consum noi se divizează în obiecte de muncă (semințe, nutrețuri, mijloace de uz fitosanitar, carburanți ș. a.) și produse ale muncii (recolta colectată de cereale sau de legume, laptele muls, vițeei fătați, puii ecluzionați etc.). Obiectele de muncă în procesul transformării direcționate a activelor biologice se consumă integral și își transferă valoarea asupra produselor muncii nou-create, se materializează în aceste produse. De aceea, ele se manifestă ca consumuri sau ca factori de producție. Produsele muncii, dimpotrivă, ele însuși pentru a fi obținute consumă mijloace de producție (sub formă de uzură a mijloacelor fixe utilizate sau valoarea de bilanț a obiectelor de muncă ieșite) și muncă vie. În legătură cu aceasta stocurile în cauză se manifestă nu în calitate de factor, ci de rezultat al procesului de producție. Prin urmare, în plan economic produsele muncii întruchipează randamentul procesului de producție sau finalizarea lui și nu pot intra din nou în același proces în calitate de consumuri (inclusiv sub formă de perisabilitate naturală). Numai după transformarea în obiecte de muncă produsele muncii pot deveni consumuri de producție, însă nu ale ciclului agricol încheiat, ci ale unui proces de producție nou. De exemplu, recolta de grâu de toamnă colectată în vara anului 2010 în plan economic reprezintă produse ale muncii. Dacă o parte din recoltă va fi repartizată (turnată) în fondul semincer, atunci acest lot de stocuri va trece în categoria obiectelor de muncă, materializându-se după semănat în consumuri de semințe. Însă consumurile menționate vor semnifica începutul unui proces tehnologic nou (de cultivare a grâului sub recolta anului 2011) și nu au nici o tangență cu consumurile aferente cerealelor recoltate în anul 2010. Respectiv și perisabilitatea naturală a recoltei depozitate (indiferent de utilizarea ei ulterioară: consum pe teren în calitate de semințe, vânzare terților, eliberare salariaților ca remunerare în natură etc.) ca eveniment aferent unor produse ale muncii nu poate fi inclusă în consumurile directe sau indirecte legate de obținerea acestei recolte. De aici rezultă că decontarea perisabilității naturale a stocurilor în debitul conturilor **811** și **813** poate fi acceptată doar în cazul când aceste stocuri reprezintă obiecte de muncă sau produse ale muncii care au fost obținute în ciclul agricol precedent. În caz contrar trebuie selectată altă modalitate de decontare. De exemplu, perisabilitatea naturală a tineretului avicol sub formă de piele necondiționată a unei părți din șeptel poate fi reflectată printr-o formulă contabilă de stornare în debitul contului **212** și creditul contului **811**¹. Doar în consecința pieirii inevitabile a unui număr limitat de păsări consumurile legate de întreținerea tineretului avicol nici nu se majorează și nici nu se micșorează. Realmente ele rămân aceleași. În acest caz, reducerea obiectivă a șeptelului se soldează doar cu micșorarea sporului de masă vie personificat anterior în masa vie a păsărilor cântărite.

În sfârșit, la soluționarea corectă a problemei poate contribui conștiințizarea faptului că în raport cu valoarea nou – creată includerea perisabilității naturale a stocurilor, precum și a altor pierderi tehnologice²

¹ O abordare metodologică similară există în prezent la capitolul reflectării scăzământului, gunoierii și deșeurilor utilizabile obținute din condiționarea recoltei vegetale pe fățare.

în costul produselor obținute pe teren nu semnifică altceva decât diminuarea plusprodusului, întrucât în cazul dat se majorează nu valoarea, ci consumurile legate de păstrarea și transformarea ei dintr-o formă în alta. Însă aceasta nu înseamnă că pierderile în cauză în pofida caracterului lor vădit neproductiv urmează a fi excluse din cost cu scopul de a „ieftini” procesul de producție³. Dimpotrivă, indicatorul costului trebuie să reflecte nivelul real al resurselor antrenate în fabricarea produselor, adică nu numai consumurile productive care conduc direct la crearea valorilor noi, dar și cele neproductive (inclusiv perisabilitatea naturală) care, însă, în conformitate cu condițiile de gospodărire existente nu pot fi evitate de producătorii autohtoni și reprezintă pentru ei niște pierderi ordinare și necesare. Numai cu așa condiție, în cazul comercializării produselor va fi posibil de determinat mărimea efectivă a profitului sau pierderii, iar indicatorul rentabilității producerii sau rentabilității vânzării va corespunde realității.

Oportunitatea includerii în multe cazuri a perisabilității naturale a stocurilor în componența consumurilor este confirmată indirect și de legislația în vigoare (în particular, de art. 24 alin. (1) și (13) din **Codul fiscal**). Permisivitatea de a deduce în scopuri fiscale perisabilitatea naturală în limitele normelor aprobate anual de către conducătorii entităților nu este altceva decât o recunoaștere oficială a caracterului social (de mare anvergură) al acestui tip de pierderi care este inerent circuitului economic (inclusiv la etapa procesului de producție) la orice întreprindere contemporană.

Totodată, trebuie de avut în vedere că decontarea perisabilității naturale la consumuri va necesita corectarea suplimentară a profitului până la impozitare, deoarece în scopuri fiscale acest tip de lipsuri și/ sau pierderi se deduce integral în limitele normelor aprobate, iar în contabilitatea financiară se recunoaște ca cheltuieli numai în cuantumul aferent valorii de bilanț a stocurilor vândute. Cu cât mai impunător va fi decalajul dintre cantitatea produselor recoltate și cantitatea produselor comercializate, cu atât mai actuală va deveni problema ajustării cheltuielilor, cu atât mai mare va fi și suma corectării respective.

CONCLUZII

1. Sistemul actual de evidență a perisabilității naturale este imperfect, contradictoriu și necesită perfecționare.

2. Perisabilitatea naturală a stocurilor reprezintă un fenomen ordinar și inevitabil, se deduce în scopuri fiscale și este inerentă circuitului economic la orice întreprindere agricolă.

3. Dacă stocurile fac parte din componența produselor muncii, atunci perisabilitatea naturală a acestora depistată pe parcursul procesului tehnologic urmează a fi reflectată ca micșorarea masei (volumului, șeptelului) trecute anterior la intrări cu întocmirea formulelor contabile de stornare în debitul contului **216** sau **212** din creditul contului **811**.

4. Perisabilitatea naturală a obiectelor de muncă, indiferent de momentul apariției acesteia, precum și a produselor muncii constatată după încheierea procesului tehnologic sau ciclului agricol urmează a fi repartizată pe direcțiile de ieșiri ale stocurilor în cauză proporțional cu cantitatea lor, luându-se în considerare soldurile existente în gospodărie la sfârșitul anului.

BIBLIOGRAFIE

1. *Codul fiscal: nr. 1163 – XIII din 24 aprilie 1997*. În: Contabilitate și audit. 2010, nr. 1, p. 4 – 118.
2. *Legea contabilității: nr. 113 – XVI din 27 aprilie 2007*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2007, nr. 90-93.
3. Nederița, A. *Correspondența conturilor contabile conform prevederilor S.N.C. și Codului fiscal*. Chișinău: Contabilitate și audit, 2007. 640 p. ISBN 978 – 9975 – 9546 – 4 – 8.
4. Nederița, A., Popovici, A. *Inventarierea anuală a bunurilor: aspecte contabile și fiscale*. În: Contabilitate și audit. 2008, nr. 11, p. 11 – 19.
5. *Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 1997, nr. 93 – 96.
6. *Regulamentul privind inventarierea: nr. 27 din 28 aprilie 2004*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2004, nr. 123 – 124.

Data prezentării articolului – **22.11.2010**

² În cazul dat este vorba, de exemplu, despre pierderile din staționările nemotivate (anexa 4 la S.N.C. 6), precum și despre pierderile de materiale în limitele normativelor existente (paragraful 16 din S. N.C. 2).

³ Asemenea tendințe s-au manifestat într-o formă sau alta la toate etapele de evoluție a contabilității din ultimii 40 de ani. Ca exemplu pot fi aduse dobânzile aferente creditelor bancare pe termen scurt obținute sub necesitățile activității de bază care pe timpuri se includeau în costul produselor fabricate pe teren, iar actualmente se atribuie la alte cheltuieli operaționale.

C.Z.U.: 332.3(478)

PIAȚA DE VÂNZARE-CUMPĂRARE CA MIJLOC DE CONSOLIDARE A TERENURILOR AGRICOLE

D. CIMPOIEȘ

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The article is focused on the investigation of the land consolidation through purchase and sale land market development in Moldova. First, it describes land market development and its impact on land re-parceling. Second, it analyzes legal restrictions of buying land for foreign investors and its negative impact on land consolidation and agricultural development. Third, it shows the impediment of high transaction costs on the alleviation of high level of land fragmentation and proposes several solutions for its elimination.

Key words: Households, Land consolidation, Land fragmentation, Land market, Peasant Farms, Purchase and sale transactions, Renting, Transaction costs.

INTRODUCERE

Apariția gospodăriilor țărănești a fost unul din obiectivele de bază a reformei funciare, și acest obiectiv a fost realizat pe deplin. Totuși, dimensiunile mici ale acestora, dar și fărâmițarea puternică a proprietății lor funciare, ridică semne mari de întrebare referitor la viabilitatea pe termen lung a gospodăriilor țărănești, ducând la mari dezbateri publice cu privire la impactul fragmentării funciare.

Bunul simț dictează că atât fermierii, cât și proprietarii terenurilor agricole dau preferință consolidării micilor parcele fărâmițate în exploatații contigue. O astfel de consolidare ar trebui să reducă consumurile de producție și să aducă la o creștere a venitului net pentru o exploatație agricolă de o dimensiune anumită. Consolidarea funciară care duce la creșterea mărimii exploatației, chiar dacă parcelele acesteia rămân fragmentate, la fel poate fi considerată benefică, deoarece ea ar reduce raportul dintre costurile fixe la o unitate de teren, ar permite folosirea mai eficientă a tehnologiei și nu în ultimul rând va contribui asupra sporirii eficienței și productivității.

În țările cu o economie de piață dezvoltată, piața funciară este considerată cel mai eficient mijloc care permite transferul pământului de la exploatațiile agricole mai puțin eficiente în mâinile celor mai eficienți producători agricoli, aducând astfel un aport substanțial la creșterea productivității sectorului agrar. Piețele funciare și nu reglementările de stat sunt principalul instrument de ajustare a dimensiunilor unităților agricole către o eficiență și productivitate mai mare. Experiența internațională cunoaște mai multe modalități de consolidare funciară, însă considerăm că cea mai efektivă pentru Republica Moldova ar fi cea efectuată în baza cumpărării terenurilor agricole de către cele mai eficiente exploatații. De aceea, lucrarea în cauză va fi dedicată investigării tendințelor de pe piața autohtonă de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole în contextul consolidării funciare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru efectuarea investigațiilor ce țin de problema abordată în lucrare la baza cercetărilor au stat publicațiile din revistele internaționale din domeniu, precum și materialele diferitor conferințe științifice internaționale.

Informațiile statistice au fost culese din publicațiile Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova, Agenția Relații Funciare și Cadastru, Programului de Asistență pentru Fermierii Privati (PAFP) și ale Băncii Mondiale. De asemenea, au fost utilizate rezultatele obținute din diferite sondaje sociologice desfășurate în perioada anilor 2000-2008.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Acordarea titlurilor de proprietate și înregistrarea drepturilor de proprietate într-un registru de stat oferă o securitate pentru tranzacțiile cu terenuri și de aceea acestea reprezintă condiția prealabilă pentru funcționarea normală a piețelor funciare. Sistemul Cadastrului de Stat¹ din Republica Moldova

¹ Cadrul legislativ de activitate al oficiilor cadastrale teritoriale este reglementat de Legea Cadastrului Bunurilor Imobile, care a pus bazele infrastructurii pieței bunurilor imobile, inclusiv a terenurilor agricole.

își ia începutul în anii 1998-1999, având la bază un suport masiv a donatorilor externi, împreună cu Programul Național „Pământ”, sponsorizat de USAID, care a inițiat alocarea în masă a terenurilor agricole contra cotelor de teren distribuite anterior. Numărul de parcele agricole înregistrate a crescut de la circa 1 milion în anul 2000 la aproximativ 3,2 milioane în anul 2004 (WORLD BANK, 2005), repartizat la 1316253 beneficiari, fiecărui revenindu-i în medie câte 1,507 ha de teren cu destinație agricolă, a câte 3-5 parcele fiecare (V. Chivriga, 2009). Deși numărul înregistrat poate fi nu întocmai exact, dat fiind prezența unui șir de dublări în această perioadă, se pare că s-a reușit înregistrarea în cadastrul de stat a tuturor parcelelor de teren agricol, dar și a loturilor de pe lângă casă, creându-se astfel premisa pentru apariția și dezvoltarea tranzacțiilor funciare de vânzare-cumpărare: înregistrarea bunurilor imobile, urmată de evaluarea acestora sunt deosebit de importante pentru desfășurarea cu succes a consolidării terenurilor agricole.

Moratoriul prevăzut în varianta inițială a Codului Funciar², introdus în luna decembrie, 1991 pe tranzacțiile de vânzare-cumpărare, dar și impunerea unor taxe de transfer ridicate pentru tranzacțiile funciare au fost impedimentele majore care au stat la început în calea dezvoltării unei piețe funciare viabile în Republica Moldova. Legea privind prețul normativ și modul de vânzare-cumpărare a pământului³, adoptată în vara anului 1997 a anulat restricțiile de bază asupra dezvoltării și funcționării piețelor funciare și acest an poate fi considerat anul apariției pieței funciare în Republica Moldova. Unii autori sunt însă de părerea că, deoarece oficiile cadastrale teritoriale înregistrează bunurile imobile începând doar cu anul 1999, acest an poate fi considerat anul de start oficial al pieței funciare (I. Botnarenco, 2009). Considerăm totuși că lipsa datelor statistice oficiale până în anul 1999 nu poate servi argument că în perioada anilor 1997-1999 nu s-au desfășurat tranzacții de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole.

Modificările operate în Codul Funciar cu anularea tuturor restricțiilor de mai sus a dus la o dezvoltare rapidă a relațiilor de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole. În linii generale, numărul tranzacțiilor înregistrate constituie indicatorul de bază al dezvoltării unei piețe.

Astfel, din informația prezentată mai sus se poate vedea că numărul tranzacțiilor funciare de vânzare-cumpărare a crescut de la un „zero virtual” în 1999 la peste 70000 înregistrate în ultimul an de analiză. Se poate observa, de asemenea, că acestea sunt într-o continuă creștere de la an la an. Numărul total

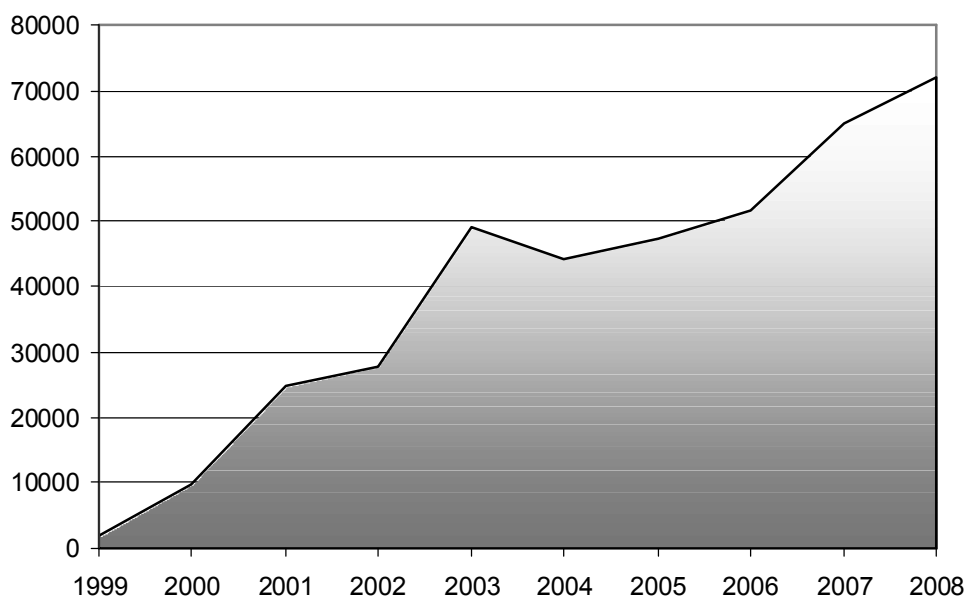


Figura 1. Numărul de tranzacții de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole în Republica Moldova în dinamică, aa. 1999-2008.

Sursa: elaborat de autor în baza datelor Agenției Relații Funciare și Cadastru (ARFC).

² Legea nr. 828-XII din 25 decembrie 1991.

³ Legea nr. 1308-XIII din 25 iulie 1997.

de asemenea tranzacții, raportate oficial de ARFC pe parcursul perioadei investigate se cifrează la cca. 400.000, prognozându-se o continuă creștere a acestora pe viitor.

Datele oficiale cadastrale raportează că circa 38 mii ha și-au schimbat proprietarii pe parcursul perioadei analizate. S-ar părea că este un număr nesemnificativ, dacă raportăm la suprafața totală a terenurilor agricole. Și totuși, reprezintă o schimbare dramatică pe piața funciară a Republicii Moldova într-un timp atât de scurt.

Tabelul 1

Informații cu privire la tranzacțiile de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole din Republica Moldova în perioada 1999-2008.

Anul	Suprafața tranzacționată, ha	Mărimea medie a unei tranzacții, ha	Mărimea medie a prețului unui hectar, lei
1999	232	0,12	3364
2000	1268	0,13	3100
2001	2336	0,09	2928
2002	2682	0,10	3781
2003	3595	0,07	3733
2004	3201	0,07	8001
2005	3250	0,07	9040
2006	3773	0,07	11000
2007	4697	0,07	12104
2008	12911	0,17	10301
1999-2008	37945	0,10	x

Sursa: I.Botnarenco, 2009.

Mărimea medie a unei tranzacții înregistrate este foarte mică, rareori ajungând la mărimea de 0,10 ha. Reprezintă mărimea unei parcele din numărul mare de parcele primite de către țărani în cadrul programului național „Pământ”, reflectând gradul de fragmentare a cotelor de pământ în urma privatizării. O tranzacție reală, în termeni fizici, poate implica un număr mare de asemenea parcele mici. Spre exemplu, un antreprenor care ar dori să consolideze, prin cumpărare, 100 hectare de pământ, ar trebui să încheie circa o mie de asemenea tranzacții mici, pentru a duce la capăt transferul de proprietate. Mărimea medie a unei tranzacții funciare crește brusc către anul 2008, creștere care poate fi o reflectare a unor tendințe de consolidare grație lansării spre finele anului 2007 a Programului Pilot de Consolidare a Terenurilor Agricole.

Mai mult ca atât, dacă luăm în considerație datele statistice oficiale cu privire la mărimea medie a unei parcele de pământ, care în dependență de localitate, variază în limitele 0,3-0,4 ha, datele prezentate în tabelul de mai sus ne fac să presupunem, că proprietarii individuali tind „să scape” doar de cele mai mici parcele, care, de regulă au o amplasare nefavorabilă și sunt ineficiente de cultivat.

De asemenea, presupunem că majoritatea tranzacțiilor sunt încheiate dintre proprietarii individuali – persoane fizice și unitățile agricole corporatiste, în special cele cu capacități industriale, cum ar fi fabricile de vin sau zahăr, care astfel încearcă să-și dezvolte activități proprii de producție pentru a deveni mai independenți de producătorii individuali, dar și pentru a avea acces la materie primă de calitate mai bună, mai ales că politica națională agrară a fost destul de favorabilă în acest sens. Însă verificarea corectitudinii acestor ipoteze este posibilă doar având date mai detaliate referitoare la tranzacții, lucru deloc ușor de realizat.

Un capitol aparte îl prezintă mărimea prețului de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole. Ca punct de referință în tranzacțiile de vânzare-cumpărare a pământului, legislația⁴ prevede utilizarea prețului normativ, care constituie o măsură de estimare a valorii lui echivalente cu potențialul natural și economic al acestuia, exprimate în valută națională. Tarifele pentru calcularea prețului normativ al pământului se stabilesc pentru o unitate convențională (grad-hectar), pe baza indicilor cadastrali

⁴ Legea privind prețul normativ și modul de vânzare-cumpărare a pământului Nr. 1308-XIII din 25.07.97.

(cantitativi și calitativi). De asemenea, în conformitate cu legislația în vigoare, prețul normativ al terenurilor cu destinație agricolă, loturilor de pământ de pe lângă casă și al terenurilor întovărășirilor pomicole se calculează prin aplicarea coeficientului 0,25 la tarifele specificate în lege ($0,25 \times 434,30 = 108,58$ lei/grad-hectar). Reieșind din normativele stipulate de lege, prețul mediu a unui hectar de teren agricol se cifrează aproximativ la 6800 lei⁵. Luând în considerație cele mai sus-menționate și analizând informația prezentată în tabelul 1, observăm că până în anul 2004, din cauza unei cereri scăzute pe piață, prețul mediu de vânzare-cumpărare, înregistrat pe țară este cu mult mai scăzut decât prețul normativ. În asemenea condiții nu putem vorbi de un proces de consolidare eficient prin intermediul mecanismului de piață, deoarece proprietarii funciari evită să-și înstrăineze terenurile la un preț derizoriu, chiar dacă aceste terenuri se află neprelucrate și sunt ineficiente de cultivat.

Începând cu anul 2004, deși numărul de tranzacții și mărimea medie tranzacționată nu suferă careva schimbări simțitoare, se observă o creștere bruscă a mărimei medii a prețului unui hectar. Acest fapt se datorează subvențiilor alocate de către stat, de regulă marilor producători agricoli, pentru plantarea viței de vie, fapt care a servit ca imbold a creșterii cererii de pământ și respectiv a prețului mediu. Un factor nu mai puțin important a fost lansarea în 2003, luna mai, pe o perioadă de 3 ani, a Proiectului de Susținere a Privatizării Pământului (PSPP), obiectivul primar al căruia a fost corectarea erorilor comise în procesul de împrumțare a țăranilor cu pământ și întreprinderea unor pași concreți necesari pentru dezvoltarea cu succes a pieții funciare din Republica Moldova. În mare parte, acest proiect a stat la facilitarea consolidării unor suprafețe însemnate de teren agricol de către diferite unități agro-industriale, cum ar fi, spre exemplu, fabricile de vin.

În a doua jumătate a anului 2007 demarează programul pilot de consolidare a terenurilor agricole, care spre deosebire de eforturile anterioare a avut ca obiectiv consolidarea terenurilor agricole a exploatațiilor mici familiale, și care a contribuit și el, în oarecare măsură, la dezvoltarea pieții de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole: deși mărimea prețului înregistrează către anul 2008 o oarecare stabilizare, reușind totuși să depășească mărimea prețului normativ, se observă o creștere masivă a numărului de tranzacții înregistrate, lucru extrem de pozitiv din punctul de vedere al reducerii gradului de fragmentare și sporire a numărului de exploatații agricole individuale de tip comercial.

La nivel teritorial, se evidențiază o diferențiere substanțială atât a prețurilor medii, dar și a numărului de tranzacții funciare de vânzare-cumpărare. Astfel, în anul 2007 în raionul Orhei numai către persoane juridice au fost realizate 617 tranzacții cu prețul mediu de 3718,6 lei/ha, în timp ce în așa raioane ca Soroca, Strășeni și Taraclia – doar 31, 46 și respectiv 10 tranzacții funciare. Prețul mediu de comercializare a unui hectar de teren agricol în aceste trei raioane a constituit 14740, 14201 și respectiv 5092 lei (V. Chivriga, 2009). După cum vedem din exemplele de mai sus, atât intensitatea tranzacțiilor funciare de vânzare-cumpărare, cât și prețul mediu a 1ha de teren agricol nu depinde de zona economico-geografică: avem rezultate contradictorii în toate zonele economico-geografice din republică.

Bazându-ne pe cele expuse mai sus, se poate afirma că piața de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole din Republica Moldova înregistrează o creștere dinamică și poate servi instrument eficient de consolidare a proprietăților parcelate.

Un subiect nu mai puțin important, pe care dorim să-l abordăm, se referă la drepturile asupra vânzării și cumpărării terenurilor agricole. Legislația în vigoare este una foarte restrictivă pentru cetățenii străini, în sensul că le lezează drepturile de posesie a terenului agricol în Republica Moldova, chiar dacă aceștia sunt investitori. Catalogăm acest lucru ca un impediment serios în direcția dezvoltării nu doar a pieții funciare, dar și în general a agriculturii, deoarece ultima, confruntându-se cu o deficiență enormă de investiții, nu va avea nici o șansă să devină una competitivă pe piața internă de produse agroalimentare, nemaivorbind de exportul acestora pe piețele străine înalt concurențiale, cum ar fi cea a Uniunii Europene.

În acest context este necesar de găsit o soluție, care pe de o parte ar proteja proprietarii autohtoni de terenuri agricole de operații funciare de tip speculativ, iar pe de alta – să stimuleze atragerea investițiilor străine în sectorul agrar. Considerăm că este oportună ideea restricționării parțiale a accesului investitorilor străini pe piața de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole, însă aceste restricții să nu fie limitate de ponderea în fondul funciar, dar să se reducă la o anumită mărime a terenurilor agricole în

⁵ În aceste calcule am luat ca bază fertilitatea pământului echivalentă cu 63 grade, mărime ce reprezintă nota medie ponderată de puncte de bonitate pe țară, deși în unele raioane aceasta abia depășește 50 de unități [CHIVRIGA, 2009].

posesie privată într-o localitate concretă, în dependență de regiunea în care se află. Spre exemplu, în regiunile de frontieră sau careva alte regiuni strategice, aceste suprafețe pot fi reduse la minimum, sau chiar să fie interzisă procurarea pentru cetățenii străini. În rest, suntem de părerea că nu ar trebui să existe alte careva restricții în acest sens.

Rezultatele cercetărilor pe teren efectuate în anul 2004 (D. Cimpoieș, E. Schulze, 2006), indică că dezvoltarea tranzacțiilor de vânzare-cumpărare a produs schimbări serioase în modurile de gândire și acțiune a managerilor, dar și în structura unităților agricole corporatiste. Odată cu apariția posibilităților de achiziționare a terenurilor agricole, liderii unităților agricole corporative încep să înțeleagă și să aprecieze importanța de a avea pământ în posesie privată.

Tabelul 2

Informații cu privire la achiziționarea de teren agricol de către întreprinderi, în funcție de forma organizatorico-juridică: date de anchetă⁶.

Indicatorii		ÎS	CAP	SA	SRL	GȚ	Total
Suprafața, ha	N	0	2	0	14	4	20
	Min.	0,0	8,0	0,0	0,54	2,0	0,54
	Medie aritm.	0,0	125,0	0,0	29,2	12,5	35,43
	Max.	0,0	242,0	0,0	234,0	30,0	242,00
Prețul 1 ha, lei	Min.	0,0	4400,0	0,0	1320,0	2000,0	1320,0
	Medie aritm.	0,0	4885,0	0,0	4580,1	3375,0	4369,6
	Max.	0,0	5370,0	0,0	12000,0	5000,0	12000
% de tranzacții înregistrate		0,0	100,0	0,0	100,0	75,0	95,0

Sursa: D. Cimpoieș, E. Schulze, 2006 (IAMO Survey, 2004).

Către anul 2001, majoritatea unităților agricole corporative aveau în posesie o cantitate neînsemnată de pământ, lucru cu totul diferit decât cel înregistrat la momentul efectuării sondajului respectiv. Pe parcursul a trei ani de zile, circa 20 la sută din exploatațile agricole supuse investigației au procurat suprafețe mai mult sau mai puțin însemnate de teren agricol, mărindu-și astfel ponderea suprafețelor proprii în totalul celor prelucrate.

Mărimea terenurilor achiziționate variază de la 0,5 ha până la peste 200 ha și nu depind de forma organizatorico-juridică a întreprinderii. Totuși, majoritatea terenurilor agricole procurate au fost relativ mici, nedepășind 10 ha după mărime. Din formele organizatorice existente, doar întreprinderile de stat și societățile pe acțiuni nu au procurat terenuri, deoarece acestea dispun și așa de suprafețe considerabile. Din formele organizatorice corporative, cele mai active în efectuarea tranzacțiilor de cumpărare a terenurilor agricole sunt societățile cu răspundere limitată, care, de regulă, aproape că nu dispuneau de suprafețe proprii, majoritatea acestora fiind arendate. Nu mai puțin active pe piața funciară sunt și gospodăriile țărănești (de fermier), care au o trăsătură comună cu SRL-urile, și anume suprafața mică a terenului agricol propriu, insuficientă deseori pentru dezvoltarea eficientă a producerii agricole.

Mărimea medie a prețului unui hectar de teren agricol în unitățile agricole investigate este de cca. 4300 lei. Astfel, aceasta nu diferă prea mult de datele oficiale înregistrate (tabelul 1), depinzând de amplasarea, bonitatea solului, teren arabil sau plantații multianuale ș.a.m.d.

Un studiu mai recent arată, că circa 40 la sută din unitățile agricole corporatiste investigate, au efectuat tranzacții funciare în calitate de cumpărători (D. Cimpoieș et al., 2009). Ponderea terenurilor agricole proprii în suprafața totală înregistrează o creștere destul de semnificativă. Astfel, dacă în anul 2001, doar 2 la sută din terenurile cultivate de către gospodăriile corporatiste erau proprii, restul fiind arendate (A. Gudym et al., 2003), către anul 2004 acestea se cifrează la circa 17% (D. Cimpoieș, E. Schulze, 2006), apoi către anul 2008, ponderea terenurilor proprii în unitățile corporative a ajuns la 36 la sută. De menționat că informațiile cu privire la ponderea terenurilor agricole proprii în totalul suprafețelor prelucrate sunt contradictorii. Astfel, sondajul sociologic efectuat de PFAP în 2003 denotă,

⁶ Informația prezentată în tabelul 2 reprezintă date cumulative, reprezentând totalul tranzacțiilor de vânzare-cumpărare, care au fost efectuate de către întreprinderile agricole supuse investigației, pe parcursul perioadei 2001-2003.

că doar 1,6 la sută din suprafețele prelucrate se află în proprietatea întreprinderilor agricole, iar în ceea ce privește suprafețele prelucrate de către gospodăriile țărănești, 63,4% din ele se află în proprietatea acestora (A. Muravschii et al., 2005).

Tranzacțiile de vânzare-cumpărare au devenit mai acceptabile și pentru fermieri. Fiind intervievați, circa 10 la sută din conducătorii gospodăriilor țărănești au raportat că și-au extins afacerile prin achiziționarea unor suprafețe adiționale de la proprietarii funciari mai puțin eficienți (D. Cimpoieș et al., 2009). Deși reprezintă niște rate de participare semnificative pe piața funciară, acestea sunt cu mult mai inferioare decât cele înregistrate de către unitățile agricole corporative.

Din tabelul 3 se poate observa, că unitățile agricole corporative, care au cumpărat pământ sunt în medie cu circa 10 la sută mai mari decât cele, care nu au efectuat careva achiziții funciare. Tendințe asemănătoare se observă și la gospodăriile țărănești (de fermier), care sunt, de regulă, cu circa 20% mai mari, decât cele care nu au cumpărat pământ. Aceste tendințe ar putea indica, că dezvoltarea piețelor funciare prin intermediul tranzacțiilor de vânzare-cumpărare au un efect pozitiv asupra dimensiunilor exploatațiilor agricole și contribuie la mărirea acestora și, prin urmare, au un efect benefic asupra consolidării terenurilor agricole.

Tabelul 3

Vânzarea – cumpărarea terenurilor agricole de către exploatațiile individuale și corporative: date de anchetă, anul 2008.

		% de respondenți	Mărimea exploatației, ha
Au cumpărat pământ	Lot pe lângă casă	1,5	1,8
	Gosp. țărănești	10,1	3,2
	Întrepr. corporat.	36,0	923,0
Nu au cumpărat pământ	Lot pe lângă casă	98,5	2,1
	Gosp. țărănești	89,9	2,6
	Întrepr. corporat.	60,0	837,7
Au vândut pământ	Lot pe lângă casă	3,7	2,0
	Gosp. țărănești	15,0	2,3
	Întrepr. corporat.	5,2	1199,8
Total pe eșantion	Lot pe lângă casă	100	2,1
	Gosp. țărănești	100	2,9
	Întrepr. corporat.	100	868,5

Sursa: D. Cimpoieș et al., 2009.

În toate studiile recente efectuate, dar și în datele statistice oficiale se arată că datorită dezvoltării relațiilor de vânzare-cumpărare, se înregistrează semne de reducere a fragmentării funciare și, respectiv de creștere a consolidării terenurilor agricole. Deși semnele pozitive pe care le-am menționat sunt evidente, nu putem afirma că dezvoltarea pieței funciare de vânzare-cumpărare se desfășoară fără nici o dificultate. Printre dificultățile existente, care tergiversează dezvoltarea acestei pieți funciare, un impediment serios sunt costurile excesive a tranzacțiilor funciare. Costurile excesive de efectuare a tranzacțiilor funciare, dar și procedurile administrative complexe constituie un obstacol serios în consolidarea prin intermediul tranzacțiilor de vânzare-cumpărare. Astfel, costurile asociate cu înregistrarea transferului de proprietate sunt estimate la 277 lei per tranzacție (tab. 4). De fapt, această sumă subestimează mărimea reală a costurilor tranzacționale, deoarece nu include costul a cel puțin două călătorii la oficiul cadastral teritorial – prima călătorie pentru a depune actele necesare, iar cealaltă – pentru a primi titlul nou, costuri estimate la nu mai puțin de 40 lei, astfel încât costul final al unei tranzacții să ajungă la circa 300 lei.

De asemenea, acestea nu includ costurile ce țin de cartografierea și topografierea lotului: aceste cheltuieli au fost finanțate de către USAID, în cadrul Programului Național „Pământ” și sunt gratis pentru proprietarul terenului.

Tabelul 4

Costul tranzacțiilor funciare în baza procedurii standard și a celei consolidate

	Procedura standard		Procedura consolidată	
	Lei	%	Lei	%
Extras din registrul cadastral	24	9	0	0
Autentificarea notarială a contractului de vânzare	180	65	25	42
Taxa de stat pentru autentificare	15	5	0	0
Înregistrarea nouă a proprietății	42	15	34	58
Certificatul calității pământului	16	6	0	0
Total	277	100	59	100

Sursa: Agenția Relații Funciare și Cadastru.

Articolul de bază în structura costurilor tranzacționale aparține autentificării notariale a documentelor, alcătuit de 65 la sută. Teoretic vorbind, taxele notariale se plătesc proporțional, pe o scară descrescătoare. Cu toate acestea, această scară descrescătoare începe să funcționeze la 1,8%, dar mărimea taxei nu poate fi mai mică de 180 lei. De aceea, pentru a reduce costurile de încheiere a tranzacțiilor de vânzare-cumpărare în condițiile Republicii Moldova, este necesar de a anula cota minimă, exagerat de mare, iar taxele notariale să fie calculate pro rata.

Așa cum mărimea medie a unei tranzacții de vânzare-cumpărare este de circa 0,10 ha, consolidarea unui hectar de teren ar necesita efectuarea a 10 tranzacții de acest gen, iar costurile tranzacționale adiacente ar ajunge la circa 3000 lei sau 25-30 la sută din costul terenului consolidat. De menționat că aceste date nu diferă mult de mărimile existente în alte țări în tranziție. Astfel, studii asemănătoare efectuate în Polonia, Bulgaria, Lituania și România estimează costurile tranzacționale între 10 și 30 la sută din valoarea terenului tranzacționat (R. Prosterman, L. Rolfes, 2000; J. Swinnen, E. Vranken, 2007).

Costurile tranzacționale ridicate sunt păguboase, în special pentru investitorii mari. Astfel, dacă presupunem că un antreprenor dorește să achiziționeze 120 ha de teren agricol, acesta va fi nevoit să încheie circa 700 de tranzacții de mărime medie⁷ pentru a efectua transferul de proprietate și va cheltui aproape 200.000 lei doar pentru costurile tranzacționale, mărime echivalentă cu peste 15 la sută din suma plătită proprietarilor pentru procurarea suprafeței respective.

O soluție a problemei costurilor tranzacționale ridicate ar fi aceea de a calcula toate taxele în baza unei singure tranzacții fizice consolidate și nu pentru fiecare parcelă în parte. În așa mod, costurile tranzacționale pentru procurarea a aceeași suprafață de 120 ha de teren agricol va costa nu 200 mii lei, ci doar 300 lei. O astfel de abordare însă, poate implica schimbări considerabile în configurația obiectelor cadastrale înregistrate în sistem și astfel să necesite costuri suplimentare de cartografiere și topografiere. De asemenea, o reducere drastică a costurilor tranzacționale va afecta negativ veniturile oficiilor cadastrale teritoriale, care sunt concepute ca să-și acopere toate cheltuielile operaționale din taxele și impozitele percepute. De aceea, realizarea unor măsuri radicale de reducere a costurilor poate fi înfăptuită doar în contextul unor programe de consolidare funciară, având în spate o finanțare externă solidă în baza granturilor acordate de către organismele financiare internaționale, precum Banca Mondială, SIDA, USAID etc.

În asemenea circumstanțe, ar fi posibil de redus costurile tranzacționale de la nivelul actual de 300 lei la aproximativ 60 lei, adoptând procedura consolidată, în care secretarul primăriei pregătește o listă unică a tuturor parcelelor de vânzare din localitate pentru o anumită perioadă și pleacă de unul singur, având consimțământul tuturor cumpărătorilor și vânzătorilor, la oficiul cadastral teritorial pentru a efectua toate procedurile necesare (tab. 4). Secretarul primăriei este legal împuternicit de a acționa în calitate de notar pentru locuitorii satului respectiv, luând doar 25 lei pentru serviciile prestate (în comparație cu 180 lei pentru serviciile notariale). Mai mult decât atât, cunoscând bine situația de pe loc, acesta poate autentifica contractul de vânzare, fără a cere extrasul cadastral, eliminându-se astfel încă o componentă

⁷ În calitate de mărime medie a unei tranzacții, s-a luat mărimea medie din anul 2008 (date oficiale), după cum este indicat în Tabelul 1.

a costurilor. Dacă o asemenea procedură va fi oficial aprobată, aceasta va conduce la economisiri substanțiale a costurilor tranzacționale pentru cumpărători, care sunt nevoiți să-și construiască exploatații viabile dintr-o mozaică de parcele mici.

Cu toate dificultățile existente, evoluția pozitivă a pieței funciare de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole este evidentă. Totuși, tranzacțiile de vânzare-cumpărare constituie doar o treime din totalul tranzacțiilor funciare oficial înregistrate în Republica Moldova, iar locul lor în consolidarea terenurilor agricole până când este unul destul de modest în raport cu rolul celor mai răspândite relații funciare, cum sunt cele de arendă.

CONCLUZII

Tranzacțiile funciare de vânzare-cumpărare înregistrează o dezvoltare stabilă pe parcursul perioadei investigate, creând condițiile necesare pentru procesele efective de consolidare a terenurilor agricole și de reducere a parcelării funciare.

Atât intensitatea tranzacțiilor funciare de vânzare-cumpărare, cât și prețul mediu a 1ha de teren agricol nu depinde de zona economico-geografică: avem rezultate contradictorii în toate zonele economico-geografice din republică.

Interzicerea cetățenilor străini, fără careva excepții, a cumpărării terenurilor agricole poate fi catalogată ca un impediment serios în direcția dezvoltării nu doar a pieții funciare, dar și în general a sectorului agrar.

Cercetările efectuate au arătat că exploatațiile agricole care au procurat pământ sunt cu 10-20 la sută mai mari decât unitățile agricole care nu au achiziționat pământ, fapt ce confirmă ipoteza că tranzacțiile de vânzare-cumpărare contribuie pozitiv asupra consolidării funciare.

Costurile tranzacționale înalte reprezintă un impediment serios asupra dezvoltării pieții de vânzare-cumpărare a terenurilor agricole, atingând până la 30 la sută din valoarea de piață a terenurilor achiziționate.

BIBLIOGRAFIE

1. Botnarenco, I. *Consolidarea terenurilor agricole în Moldova*. – Chișinău: Pontos, 2009, p. 340.
2. Chivriga, V. Evoluția pieței funciare agricole în Republica Moldova. IDIS Viitorul, *Politici Publice*, 2009, Nr. 4.
3. Cimpoeș, D., Schulze, E. *Economic State of Farm Enterprises in Moldova*. IAMODiscussion Paper No.91, 2006, IAMO, Halle (Saale). Germany, p. 89.
4. Cimpoeș, D., Lerman, Z., Racul, A. The Economics of Land Consolidation in Family Farms of Moldova. *Paper presented during the 111-th EAAE-IAAE Seminar "Small Farms: decline or persistence"*, held in University of Kent, Canterbury, UK, 26-27 June, 2009.
5. Gudym, A., Turkan, V., Jigau, I. *Lease of Agricultural Lands 2003*, CISR, 2003 – Center for Strategic Studies and Reforms, Chisinau. Moldova.
6. Muravschi, A., Bucatca, A. et al. *Politica agrară în viziunea fermierilor. Programul de Asistență pentru Fermierii Privati (PAFP)*. Moldova. Chișinău, 2005.
7. Prosterman, R., Rolfes, L. "Review of the legal basis of agricultural land markets in Lithuania, Poland and Romania" in Csaki and Lerman (eds.): *Structural Change in the Farming Sectors in Central and Eastern Europe*, WB Technical Paper, 2000, No. 465.
8. Swinnen, J., Vranken, L. Patterns of land market developments in transition. *LICOS Discussion Paper No. 179/2007*. LICOS, Katolieke Universiteit Leuven, 2007, Belgium, p. 42.
9. World Bank. *Moldova Agricultural Policy Notes: Agricultural Land*, Draft analytical report, World Bank, 2005, Washington, DC (unpublished), p. 56.

Data prezentării articolului – 22.11.2010

C.Z.U.: 332.334.4:631.111(478)

THE ECONOMICS OF LAND FRAGMENTATION IN THE INDIVIDUAL FARM SECTOR OF MOLDOVA

D. CIMPOIEȘ

State Agrarian University of Moldova

Abstract. În această lucrare se descrie starea actuală a fragmentării funciare al gospodăriilor țărănești din Republica Moldova și efectele pe care le are aceasta asupra bunăstării familiilor rurale și a productivității exploatațiilor agricole. Ipoteza de bază înaintată este dacă consolidarea terenurilor agricole va avea efecte benefice asupra productivității și dacă această este binevenită pe termen lung.

În acest context, se va examina consolidarea în baza principiilor economiei de piață, utilizând informația obținută din mai multe studii de teren recent efectuate. În particular, vom arăta că în sectorul individual exploatațiile agricole mai mari consumă mai puțin din producția obținută și dispun de nivele de comercializare mai ridicate. Astfel, acestea obțin venituri din vânzări mai mari, generând un nivel de trai mai ridicat al familiilor din spațiul rural. De asemenea, gradul fragmentării funciare este corelat cu eficiența relativă a exploatațiilor agricole, demonstrându-se că unitățile consolidate sunt mai eficiente decât cele parcelate. Așa dar, consolidarea funciară contribuie la o performanță economică sporită a gospodăriilor țărănești.

Key words: Households, Land consolidation, Land fragmentation, Land market, Peasant farms, Rural incomes.

INTRODUCTION

The creation of so-called “peasant farms” was one of the main objectives of land reform, and this objective has been fully achieved. However, the small size of the peasant farms, whose holdings are furthermore split into several disjointed parcels, raises considerable concerns about their long-term viability and has led to an intense public debate regarding the impacts of fragmentation.

This paper examines how the two dimensions of fragmentation – small farm sizes and large number of parcels per farm – affect farm productivity and family incomes. We also review the development of land markets in Moldova, as buy-and-sell transactions and land leasing provide obvious mechanisms for market-driven consolidation of fragmented holdings.

The paper is organized as follows: first, it presents the survey evidence regarding the positive impact of consolidation on farm efficiency and rural well-being. A separate section describes the formal land consolidation effort in Moldova and presents some preliminary results of the 2008 land consolidation pilot project. Some concluding remarks are given at the end.

MATERIAL AND METHOD

The analysis relies on several farm and household surveys conducted between 2003 and 2008. These surveys are shown at the beginning of the list of references. The latest in the series of surveys (referred to as the 2008 ASM survey in what follows) was conducted in July 2008 covering about 600 households and peasant farms from four villages spread across the country and about 80 corporate farms from 30 districts. Financing was provided by the Academy of Sciences of Moldova under the State project “Developing the economic mechanisms of land consolidation”.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Despite an early start, the process of land reform in Moldova was not visible until 1996. Thus, during the initial period land reform, Moldova saw only minimum changes and agriculture largely retained the Soviet heritage. Nevertheless, most of the rural residents received during this period paper certificates attesting the ownership of a certain land share, but in an unspecified location.

In 1996, the constitutional court removed some legislative constraints on land reform, providing an impetus for fundamental changes in the organization of the agricultural sector. A significant shift started to be felt a year later, when the National Land Program (NLP) was launched.

Each landowner who exercised his rights under the NLP received on average 1.3-1.4 hectares of agricultural land. Combined with the original household plot of 0.3-0.4 hectares, the NLP distribution produced small holdings of less than 2 hectares. The small farm sizes produced in the process of land reform are one dimension of land fragmentation in Moldova.

Size fragmentation was exacerbated by the equity-driven design of land privatization in Moldova. To ensure that all peasants had equal access to land of different types, each land share was divided into three separate parts: a share of arable land, a share of orchards, and a share of vineyards. In practice, many landowners received more than three parcels against their land shares. In a 2003 survey of peasant farms, 55% reported 3-6 parcels and 19% reported more than 6 parcels (A. Muravschii et al., 2005). The inherently small holdings were thus further fragmented into still smaller parcels in scattered locations. The splitting of small land holdings into multiple parcels is the second dimension of land fragmentation in Moldova.

The distribution of land to the rural population led to dramatic changes in the structure of land use by farms of various organizational forms. Particularly notable is the shrinking share of former state and collective farms and a corresponding increase in land used by the individual sector. Thus, in 1990, less than 10% of the total agricultural land was operated by the individual sector. Since then, the picture has significantly changed: the two sectors of corporate and individual farms each controls about 50% of agricultural land. The traditional collective farms practically disappeared during the last decade, as many of them were privatized or liquidated and others registered in new legal forms.

While corporate farms average 500-800 hectares, the individual farms (household plots and peasant farms) are much smaller. Half the agricultural land in Moldova is in units smaller than 10 hectares (World Bank, 2005). This category comprises over 1 million household plots and small peasant farms with average holdings of 0.8 hectares. The small average size and the huge number of small farming units in a population of less than 4 million clearly demonstrate the extent of fragmentation produced by land reform in Moldova.

Table 1

Size distribution characteristics for farms of different types, in ha¹

	Households (n=135)	Peasant farms (n=477)	Corporate farms (n=76)
Min-max range	0,10-0,75	0,76-18,40	3,2-4224
Mean size	0,37	2,61	851
Median size	0,30	2,16	529
Interquartile range	0,30-0,51	1,58-3,02	240-1071
Lower 10%	0,10	1,23	100
Upper 10%	0,68	3,98	2400
Number of parcels	3	6	

Source: The State Project 08.814.08.01A.

A recent survey conducted in 2008 (2008 ASM survey) accordingly covered the three main farm types that characterize the agriculture in Moldova today: household plots, peasant farms, and corporate farms. The household plot is usually situated close to the house, but not always. When the plot is situated outside the village, it is practically impossible to distinguish it from the land of a peasant farm. The privatized land outside the village is considered a peasant farm (regardless of whether it is officially registered or not)². Many people have chosen to lease out their land allotments outside the village to corporate farms or peasant farms, and to continue cultivating only their household plot. These specific aspects have been taken into consideration in our sample design.

The three farm types surveyed a wide range of farm sizes (Table 1), and the survey data has been used to examine how farm sizes affect farm efficiency.³ Households and peasant farms combined constitute the so-called individual sector, as opposed to corporate farms. There are distinctive differences between the individual and the corporate sectors (Table 1), while the two components of the individual sector – household plots and peasant farms – are much closer to one another by size. Still, there is no

¹ Farm size expressed by land in actual use.

² Official sources give conflicting information on the number of peasant farms and the area of agricultural land they control, their total number varying between 283 000 and 558 000, depending on the source of reference.

³ Following Lund (1983), the land holdings are used as a measure of farm size.

overlap between the interquartile ranges of these types of farms (Figure 1), which means that all three types of farms are significantly different by size. Thus, corporate farms are much larger than peasant farms, while the latter are larger than household plots. Also, peasant farms being larger are more fragmented: 6 parcels compared to only 3 on average for households.

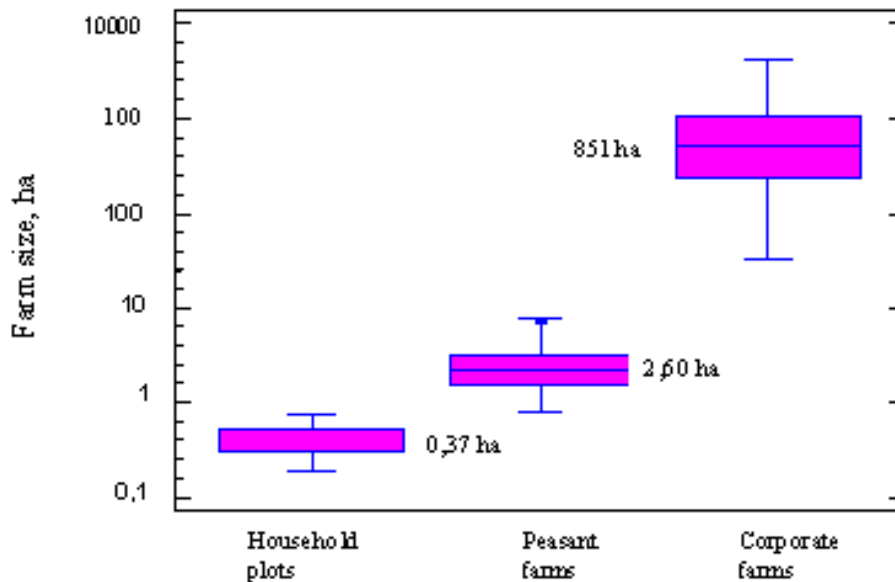


Fig. 1. Median size and interquartile range for farms of different types.

Source: The State Project 08.814.08.01A.

Evidence of higher efficiency and productivity of larger, consolidated holdings would be a strong argument in favor of mass re-parcelling of fragmented family farms in Moldova. Previous studies (Z. Lerman, D. Cimpoiș, 2006; Z. Lerman, W. Sutton, 2008) have revealed an interconnection between efficiency and farm size, demonstrating that small family farms are more efficient than large corporate farms. The 2008 ASM survey investigated mainly the effect that fragmentation of holdings into multiple parcels has on farm performance.

The advisability of reducing the number of parcels in a farm of a given size through land consolidation emerges from the negative correlation between the number of parcels and technical efficiency across farms as calculated by the stochastic frontier algorithms (SFA). Our survey reveals a clear negative relationship between the productivity and number of parcels held by the operator. Figure 2 shows that the productivity (technical efficiency) decrease as fragmentation (i.e., the number of parcels in a farm) increases. The negative relationship between productivity and fragmentation in Figure 2 is statistically significant by all standard measures. This new result reinforces earlier findings, which showed that two partial productivity measures – farm income per hectare and farm income per worker – decreased with fragmentation as measured by the number of parcels per farm (Z. Lerman, D. Cimpoiș, 2006).

One of the major arguments in favor of land consolidation is based on the hypothesis that farmers with consolidated holdings have higher incomes and their family well-being is considerably higher than for farms with fragmented holdings.

Linear regression analysis shows that farm revenue from product sales increases with farm size (land used) and decreases with the number of parcels operated by the farmer (Table 2). The important result here is that number of parcels has a negative effect on farm income when we control for other variables (the negative regression coefficient is significant at $p < 0.05$). Hence, consolidation, in the sense of reducing the number of parcels, makes economic sense for peasant farms and households in Moldova. Other statistically significant factors affecting farm income are farm costs and the number of employed workers: larger revenues are generated by larger farms, which, in addition to more land, involve higher total costs and more workers.⁴

⁴ A similar study in Ukraine (Lerman, Sedik, 2007) noted a decrease of income with the age of the family head. In Moldova, on the other hand, the age of the head of family had a positive effect on farm revenues.

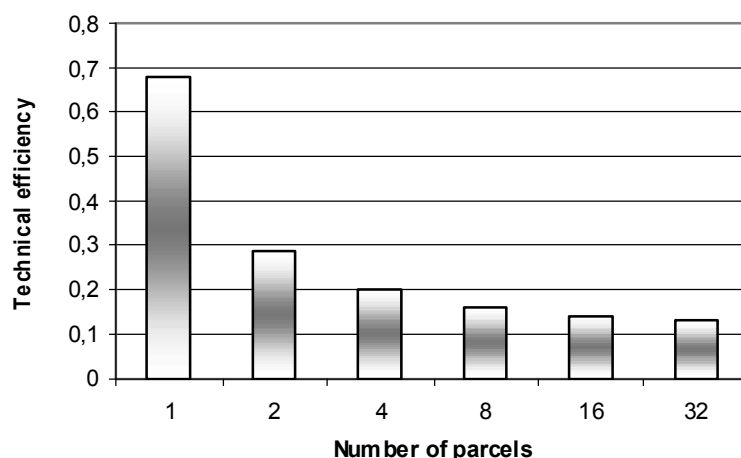


Fig. 2. Technical efficiency versus fragmentation of peasant farms.

Source: The State Project 08.814.08.01A.

Table 2

Linear regression analysis of farm revenue versus farm size and number of parcels⁵

Independent variables	Estimated coefficients	t value
Land used, ha	1.977	10.81
Costs, lei	0.432	6.39
Number of parcels	-0.654	-6.93
Employees, workers	1.376	5.20
Age of head of family	0.121	3.52
Intercept	-5.405	-2.72
R-square	0.788	
Number of observations	193	

Source: The State Project 08.814.08.01A.

Consolidation affects not only farm productivity, but also the standard of living of rural families. One of the major arguments for re-parceling is the hypothesis that land consolidation increases farm income by raising the degree of commercialization, i.e., the share of sold output.

Family farms in Moldova are generally viewed as subsistence operations. Indeed, fully 80% of farms in the survey are smaller than 3 ha, reporting sales of less than 10% of their output.

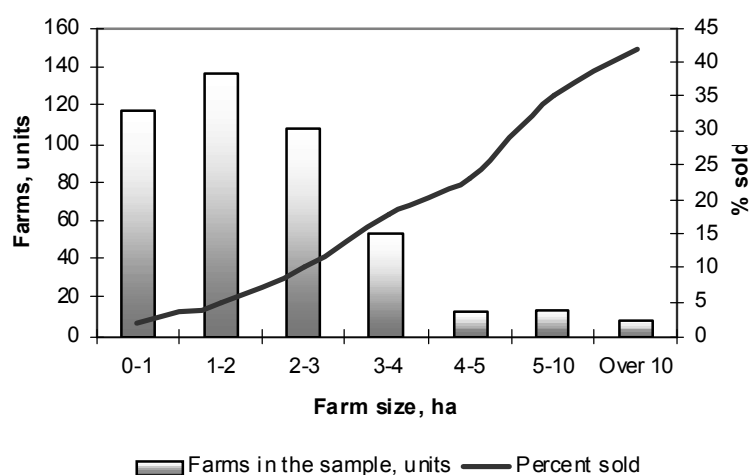


Fig. 3. Farm size vs. commercialization

Source: The State Project 08.814.08.01A.

⁵ Dependent variable: farm revenues from sales.

The share of sold output clearly increases with farm size. Thus, the commercialization rate of farms smaller than 1 ha is almost zero and these very small farms can be regarded as pure subsistence operations. On the other hand, farms larger than 5 ha can be regarded as practicing commercial farming: they sell more than 30 percent of their output. This is consistent with the results observed in other transition countries (Lerman, Sedik, 2007). The level of commercialization increases with farm size: while small farms use all they produce for family consumption, the output of larger farms exceeds the family needs, creating a marketable surplus.

Moreover, our survey revealed that the second dimension of land fragmentation, namely the number of parcels held by an operator, also affects the level of commercialization.

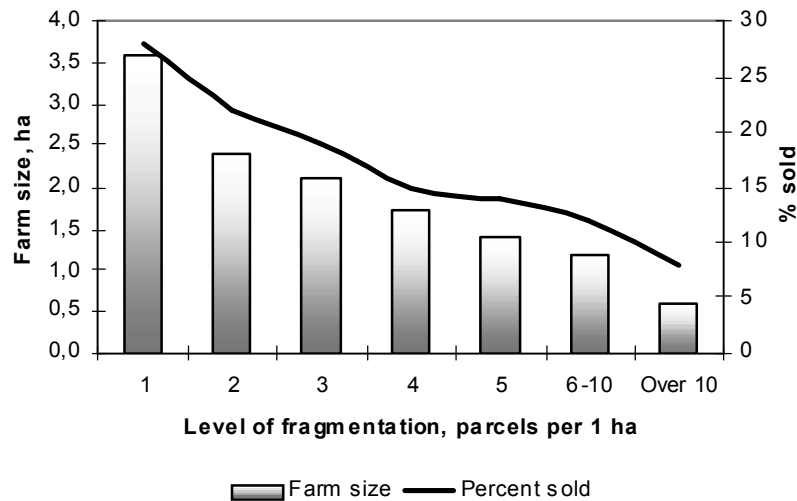


Fig. 4. Fragmentation vs. commercialization

Source: The State Project 08.814.08.01A.

As the number of parcels per ha, i.e. the level of fragmentation increases, the commercialization rate decreases. Family farmers operating one consolidated plot sell about 30 percent of their output, whereas those with highly fragmented holdings sell less than 5 percent of the output. Thus, farmers with consolidated holdings have a higher marketable surplus, which is conducive to creating a higher farm income and thus increasing their families standard of living. Also, consolidated farms are much larger than fragmented farms. Consolidated farms have 3,6 ha on average, compared to 1 ha and less for highly fragmented farms (6 parcels and more). These results suggest that relatively large consolidated holdings stimulate commercial farming, while small fragmented plots lead to subsistence operation, with farm output used entirely for family consumption.

The various approaches to land consolidation are based on common principles. First, land consolidation schemes should not deprive people of their right to land and should not create landless people. The process should be participatory, democratic, and based on market principles. Second, policy makers should remember that not fragmentation is a problem. Land consolidation programs should address only those cases where land fragmentation is a real problem and not attempt to impose a solution where it is not needed. Finally, we have to accept that it will not be possible to eliminate land fragmentation entirely.

The State Planning Institute for Land Management has been the traditional vehicle for land consolidation in Moldova. Nine consolidation projects, mainly in the south of the country, were carried out in recent years, but the lack of funding limited the Institute's consolidation activities. The projects typically focused on a mechanism whereby an investor buys or leases land from smallholders.

Valuable experience with the implementation and design of land consolidation had been accumulated since May 2003 in the framework of the USAID-funded Land Privatization Support Project (LPSP), which ended in 2005. In most LPSP projects the instrument of consolidation is selling land to an investor, not leasing. An LPSP consolidation project was typically initiated by a buyer (a winery or an agricultural enterprise), who over a period of time had tried to purchase contiguous land plots for large-scale agricultural production. It was the responsibility of the buyer to negotiate the agreements with

the small individual owners. The project served as an intermediary between landowners and buyers and supported the mayor's office in the village in the use of a simplified land transaction method developed under the LPSP in compliance with the procedures of the 2002 Amendment to the Land Code. When small owners with land plots in the interest area preferred not to sell their land, they were normally offered voluntary exchange of their land for other plots in order to make the original land available for the project initiator. The focus of the LPSP consolidation projects was the main buyer or investor, and the result was development of large-scale farms, often owned by wineries or agricultural enterprises from outside of the village.

Given the accumulated experience, the Government of Moldova has decided to implement a National Program of Land Consolidation (NPLC) with financial support from the World Bank, based on concepts proposed by a team from the Danish Ministry of Agriculture (Haldrup, Hartvigsen, 2005). In contrast to previous land consolidation activities, the new program focused primarily on small and medium-sized family farms (3-30 ha) and not on large corporate structures. The operational emphasis was on landowner preferences and on identifying land exchanges in which people were willing and able to engage. The success of the procedure depended entirely on the willingness and readiness of landowners to exchange their land plots. Unfortunately, in a 2003 survey over 80% of respondents indicated that they would not agree to exchange their existing land plot for a new one in the process of land consolidation (Muravschi, Bucatca, 2005).

The entire process was based on voluntary participation and the participants retained the freedom of choice throughout: they could decide to leave the project at any stage before the final transaction agreement was signed. The consolidation solution was not known at the outset and it only emerged at the very end as a result of multilateral negotiations. There was no need to secure guidance or approval by the authorities, and the voluntary participatory nature of the process reduced the likelihood of costly and time-consuming appeals.

The NPLC was launched in August 2007 in six pilot villages, thus enabling the procedures to be ironed out before national rollout. The length of the project was 18 months and it ended in February 2009. During the 18-month period, the project tested the demand for voluntary land consolidation from small landholders and verified the available sporadic evidence that indicated popular support for small-scale consolidation.

Table 3

Land consolidation pilot project: preliminary results

	Villages					
	Bușăuca	Sadova	Boldurești	Calmațui	Opaci	Baimacia
Number of land parcels	3088	5922	6006	1757	5626	4204
Number of landowners	708	1319	1786	634	1762	1048
Estimated number of participating landowners in % of all landowners	60	19	62	47	23	33
Average parcel size, ha	0,50	0,21	0,29	0,40	0,60	0,73
Average number of parcels per landowner	4,72	4,49	3,36	3,69	3,19	5,08
Percent of parcels offered for sale, %	25,6	13,6	28,1	12,9	14,7	19,7
Percent of parcels offered for exchange, %	1,6	7,3	3,1	11,0	1,2	1,8
Percent of owners willing to lease out land, %	9	0	46	90	26	25
Public agricultural land available as a reserve for land consolidation, ha	15	45	46	1,4	19	7

Sources: M. Hartvigsen, 2008 ^{a, b}.

The land consolidation pilot project has generally produced positive results, but its final achievements are much more modest than originally expected. Big questions arise with the procedure of parcels exchange, which is one of the main instruments of re-parcelling. As we see from Table 3, an insignificant number of parcels have been offered for exchange. Also, the small area of the public reserve land in local mayoralties makes the task of land consolidation extremely difficult.

One of the possible barriers to project success is a low demand for land or absence of active buyers in many rural locations. Absentee ownership or non-participation may also require development of new imaginative tools. How to proceed with land consolidation if there are parcels belonging to absentee owners in the middle of the field or if a small number of landowners refuse to participate and instead try to sell their land to outsiders at speculative prices?

Two possible solutions to these difficulties – both requiring new legislation – are being currently debated in Moldova. According to one proposal, landowners who do not farm their land for a certain length of time (e.g., three years) will be obliged to sell their holdings to the local authorities at the average market price. The authorities will then re-sell the land to active farmers at the same average price, thus taking part in the consolidation process in the role of a local land bank. According to another proposal, if a small minority of landowners (e.g., 10%) block the local consolidation program by their refusal to participate (i.e., voluntarily sell or exchange their land parcels), they will be obliged by law to exchange their plots for equivalent land from the village reserve (if other options to use reserve land directly for consolidation have failed).

The project ended its activities in January 2009. In response to a request from the Government of Moldova, larger scale re-parcelling activities are currently implemented by the World Bank in 40 new villages.

Although formal re-parceling programs can be very effective, they should supplement market-driven consolidation and stimulate land market development through buying and leasing of land by private entrepreneurs, not replace it.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Land consolidation through land market development has a positive effect on farm efficiency. A clear negative relationship was observed between the productivity and number of parcels held by the farmer. An additional argument in favor of land consolidation is that farm revenue from product sales increases with farm size and decreases with the number of parcels operated.

Consolidation affects not only farm productivity, but also the standard of living of rural families, by raising the degree of commercialization and thus contributing to higher family income. Larger individual farms attain a higher level of commercial sales, because they consume a substantially smaller proportion of their output than the very small farms. Also, as the number of parcels per ha increases, the commercialization rate decreases.

The common approach to land consolidation in Moldova is individual or market-driven, which relies on land market transactions – mainly leasing at the present stage. Market-driven consolidation of agricultural land does not require new legislation, as the existing land laws are sufficient for this purpose. Consolidation based on formal government-sponsored projects will require certain amendments to the Land Code.

Consolidation of small fragmented parcels into contiguous holdings is preferred by both farmers and landowners. However, land consolidation should be carried out on a voluntary basis in accordance with market principles. Land consolidation projects should supplement market-driven consolidation, not replace it.

BIBLIOGRAPHY

1. Hartvigsen, M. Implementation of land re-parceling pilots in six villages (Moldova land re-parceling pilot project). Mid-term report. May, 2008. MAIA. Chisinau. Moldova.
2. Hartvigsen, M. Implementation of land re-parceling pilots in six villages (Moldova land re-parceling pilot project). Process report II. September, 2008. MAIA. Chisinau. Moldova.
3. Lerman, Z., Cimpoeș, D. (2006). Land consolidation as a factor for rural development in Moldova, *Europe-Asia Studies* 58, No. 3, 2006, p. 439-455.

4. Lerman, Z., Sedik, D. The role of land markets in improving rural incomes. Discussion Paper No. 15.07, 2007, the Center of Agricultural Economic Research, the Hebrew University of Jerusalem.
5. Lerman, Z., Sutton, W. Productivity and efficiency of small and large farms in transition: Evidence from Moldova, *Post-Soviet Affairs*, 24: No. 2, 2008, p. 97-120.
6. Lund, P. The use of alternative measures of farm size in analysis of size and efficiency relationship. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 2, 1983, p. 187-189.
7. Muravschi, A., Bucatca, A. et al. Politică agrară în viziunea fermierilor. Programul de Asistență pentru Fermierii Privăți (PAFP). Moldova. Chișinău, 2005.
8. Proiectului de Stat 08.814.08.01 A „Elaborarea mecanismelor economice de consolidare a terenurilor agricole”, Academia de Științe a Moldovei, 2009.

Data prezentării articolului – 22.11.2010