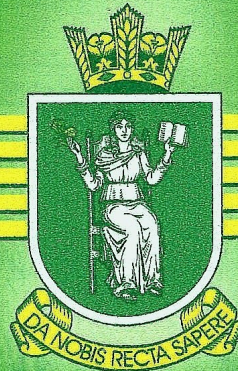


63(05)
§ 85



Știința

Agricolă

AGRARIAN SCIENCE

nr. 2
2007

Agrarian science * Știința agricolă * Agrarian science * Știința

Fondatori:

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Institutul de Tehnică Agricolă ITA „MECAGRO”

Institutul de Pedologie și Agrochimie
„Nicolae Dîmo”

Institutul de Protecție a Plantelor
și Agricultură Ecologică

Redactor-șef

Simion Toma,

doctor habilitat, profesor universitar, academician al A.Ș.M.

Redactor-șef adjunct

Gheorghe Cîmpoieș,

doctor habilitat, profesor universitar, membru corespondent al A.Ș.M.

Colegiul de redacție:

Serafim Andrieș,

*doctor habilitat, profesor universitar,
membru corespondent al A.Ș.M.;*

Ion Hăbășescu,

doctor habilitat, membru corespondent al A.Ș.M.;

Leonid Voloșciuc,

doctor habilitat în biologie;

Victor Starodub,

doctor, conferențiar universitar;

Vasile Vrancean,

doctor, conferențiar universitar;

Gerard Jităreanu,

doctor, prof. univ, România;

Andrei Pali,

doctor habilitat, profesor universitar, membru corespondent al A.Ș.M.;

Grigore Marian,

doctor habilitat, conferențiar universitar;

Alexandru Frecăuțeanu,

doctor habilitat, profesor universitar;

Valeriu Enciu,

doctor, conferențiar universitar;

Tudor Moraru,

doctor, conferențiar universitar.

Redactor-coordonator

Sava Turiță

Redactor

Nina Puțuntean

Adresa redacției: MD-2049 Chișinău, str. Mircești, 44

tel: 31-22-58 Fax: (373-22) 31-22-76

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

ISSN 1857 - 0003

www.uasm.md

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

ISSN 1857-0003

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

AGRARIAN SCIENCE

ȘTIINȚA AGRICOLĂ

**Nr. 2
2007**

Chișinău 2007

CUPRINS

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

V. STARODUB, A. DASCALIUC, T. RALEA INDICII FIZIOLOGICI ȘI PRODUCȚIA GRĂULUI COMUN DE TOAMNĂ ÎN FUNCȚIE DE UNELE ELEMENTE TEHNOLOGICE	3
Г.КОМАРОВА, А.РОТАРЬ, А.ПАЛИЙ, А.МИХАЛАКИ ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА У КУКУРУЗЫ НА УРОВНЕ БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ	11
V. DONEA FORMELE INSTRUIRII ȘI EDUCAȚIEI ECOLOGICE ȘI EFICIENȚA LOR	16

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

GH. TUDORACHE, S. VELIKSAR, S. TOMA, JN. KREIDMAN, T. DAVID CONTRIBUȚIA FERTILIZANTULUI MICROCOM ÎN REALIZAREA POTENȚIALULUI DE REZISTENȚĂ LA GER ȘI IERNARE A PLANTELOR DE VIȚĂ DE VIE	21
V. CONOVALI CULTIVAREA RIDICHEI DE LUNĂ ÎN DIFERITE TIPURI DE PALETE CELULARE (CICLUL DE TOAMNĂ-IAZNĂ)	24
V. ANDRIEȘ, ALIONA VASILICA CARACTERELE MORFO-CULTURALE ALE CARPOFORILOR DE PLEUROTUS OSTREATUS CULTIVAȚI PE DIFERITE SUBSTRATURI CELULOZICE	27
TAMARA GAVRILAȘ, ALA DRUȚĂ CONȚINUTUL DE NITRAȚI ÎN FRUNZELE DE SALATĂ ÎN DEPENDENȚĂ DE DOZA FERTILIZANTULUI ȘI CONDIȚIILE DE ILUMINARE	30
МИХАЕЛА МĂLĂESCU, А. ДОБРЕИ, АЛИНА ГИȚĂ, RODICA DĂRĂBUȘ, I. ILIE CERCETĂRI PRIVIND ÎNSUȘIRILE TEHNOLOGICE ALE UNOR SOIURI DE STRUGURI PENTRU VIN ÎN CONDIȚIILE CENTRULUI VITICOL RECAȘ	35

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

N. EREMIA, IULIA MIHAILOVA, TATIANA DABIJA CARACTERELE MORFO-METRICE ALE ALBINELOR MELIFERE	38
ГАЛИНА МИРЕНКОВА, СВЕТЛАНА КОРОТКЕВИЧ РОЛЬ КАЧЕСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	43
S.EVTODIENCO, A.CHIȚANU DINAMICA PRODUCTIEI ȘI COMPOZIȚIEI CHIMICE A LAPTELUI DE OAI PE LACTAȚIE	48
ТАТЬЯНА ЛУПОЛОВ, ВАЛЕНТИНА ПЕТКУ ИЗУЧЕНИЕ ГЕННЫХ ЧАСТОТ БЕЛКОВ КОНТРОЛИРУЮЩИХ ПРОДУКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ КУР	51
П. ЛЮЦКАНОВ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛДАВСКИХ ЦИГАЙСКИХ И КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПО ПОЛИМОРФИЗМУ БЕЛКОВ КРОВИ И МИКРОСАТЕЛЛИТАМ	54

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

I. LACUSTA, IG. BEȘLEAGA, A.TOLSTECO IMPACTUL UTILIZĂRII BIOCOMBUSTIBILULUI ASUPRA EMISIILOR POLUANTE	60
GR. MARIAN, V. ȚAPU PERSPECTIVELE UTILIZĂRII COMPOZITELOR POLIMERICE POROASE ÎN CUPLELE TRIBOLOGICE CU JOC	64
КОСОВ В.П., МАТЮШЕНСКИЙ А.С., КОСОВА Т.С., КЛАУЗЕР В.В. НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ	68

MEDICINĂ VETERINARĂ

NICOLAE STARCHIUC STUDIU COMPARATIV AL STRUCTURII HISTOLOGICE A BURSEI FABRICIUS LA PUI ÎN NORMĂ ȘI ÎN BURSITA INFECȚIOASĂ	75
A. VIȘNEVSCHI, STELA TODIRAȘ PROCESE BIOENERGETICE LIZOZOMALE DE PEROXIDARE A LIPIDELOR ȘI SISTEMULUI ANTIOXIDANT LA COMPRIMAREA ÎNDELUNGATĂ A ȚESUTURILOR MOI PE FONDALUL OXIHIPERBARIEI	78
V. LUTAN, ANGELA BÎȚCA DEREGLĂRILE PERFUZIONALE ÎN ȘOCUL HEMORAGIC ȘI CORECȚIA LOR	81
GH. BRĂDĂȚAN RELAȚII DINTRE CARACTERISTICI ALE ȚESUTULUI MUSCULAR SCHELETIC ȘI CALITATEA CĂRNII DE PORC	86

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

A. FRECĂUȚEANU, V. COJOCARI CONSTATAREA CONSUMURILOR LA CULTIVAREA SFECEI DE ZAHĂR ÎN CONDIȚIILE SUBVENȚIONĂRII DE STAT	93
ELENA TIMOFTI ARGUMENTAREA ECONOMICĂ A SPORIRII RANDAMENTULUI TERENURILOR ÎN ÎNTREPRINDERILE AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA	97

CONTENTS

AGRONOMY AND ECOLOGY

V. STARODUB, A. DASCALIUC, T. RALEA PHYSIOLOGICAL INDICES AND WINTER WHEAT PRODUCTION DEPENDING ON SOME TECHNOLOGICAL ELEMENTS	3
G. KOMAROVA, A. ROTARI, A. PALII, A. MIHALACHI MAIZE HETEROZYGOSIS EFFECT REVEALING AT THE LEVEL OF PROTEIN MARKERS	11
V. DONEA ECOLOGICAL EDUCATION AND TRAINING FORMS AND THEIR EFFICIENCY	16

HORTICULTURE, VITICULTURE, FORESTRY AND PLANT PROTECTION

GH. TUDORACHE, S. VELIKSAR, S. TOMA, JN. KREIDMAN, T. DAVID MICROCOM FERTILIZER CONTRIBUTION TO THE POTENTIAL ACHIEVEMENT OF FROST AND WINTER RESISTANCE OF VINE	21
V. CONOVALI EARLY RADISH CULTIVATION ON DIFFERENT TYPES OF CELLULAR TRAYS (AUTUMN-WINTER CYCLE)	24
V. ANDRIEȘ, ALIONA VASILICA MORPHO-CULTURAL CHARACTERS OF <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> CARPOPHORES CULTIVATED ON DIFFERENT CELLULOSIC SUBSTRATA	27
TAMARA GAVRILAȘ, ALA DRUȚĂ NITRATE CONTENT IN LETTUCE LEAVES DEPENDING ON FERTILIZER DOSE AND ILLUMINATION CONDITIONS	30
MIHAELA MĂLĂESCU, A. DOBREI, ALINA GHIȚĂ, RODICA DĂRĂBUȘ, I. ILIE RESEARCHES CONCERNING TECHNOLOGICAL TRAITS OF SOME WINE GRAPES VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE VITICULTURAL CENTER RECAȘ	35

ANIMAL HUSBANDRY AND BIOTECHNOLOGIES

N. EREMA, IULIA MIHAILOVA, TATIANA DABIJA MORPHO-METRIC CHARACTERS OF MELLIFEROUS BEES	38
GALINA MIRENKOVA, SVETLANA KOROTKEVICI QUALITY ROLE IN ENSURING THE COMPETITIVENESS OF THE DAIRY INDUSTRY	43
S.EVTODIENCO, A.CHIȚANU PRODUCTION EVOLUTION AND CHEMICAL COMPOSITION OF SHEEP MILK PER LACTATION	48
TATIANA LUPOLOV, VALENTINA PETCU STUDY OF ALBUMIN GENETIC FREQUENCY CONTROLLING HENS' PRODUCTIVITY TRAITS	51
P. LIUTSKANOV CHARACTERIZATION OF MOLDAVIAN KARAKUL AND TSYGAI SHEEP ACCORDING TO BLOOD ALBUMIN POLYMORPHISM AND MICROSATELLITES	54

AGRARIAN ENGINEERING AND AUTO TRANSPORTATION

I. LACUSTA, IG. BEȘLEAGA, A.TOLSTECO BIOCOMBUSTIBLE USE INFLUENCE ON POLLUTING EMISSIONS	60
GR. MARIAN, V. ȚAPU PERSPECTIVES OF SPONGE POLYMERIC COMPOSITIONS USE IN TRIBOLOGICAL COUPLINGS WITH GAUGE	64
V. KOSOV, A. MATIUSHENSKII, T. KOSOVA, V. KLAUZER NEW TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR ELECTROCHEMICAL PROTECTION OF METALS FROM CORROSION	68

VETERINARY MEDICINE

NICOLAE STARCIUC COMPARATIVE STUDY OF THE HISTOLOGICAL STRUCTURE OF FABRICIUS BURSA AT HEALTHY CHICKENS AND IN THE SITUATION OF BURSAL DISEASE	75
A. VIȘNEVSKI, STELA TODIRĂȘ LYSOSOMAL BIOENERGETIC PROCESSES OF LIPIDS PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT SYSTEM AT LONG-LASTING COMPRESSION OF SOFT TISSUES AGAINST THE HYPERBARIC OXYGEN BACKGROUND	78
V. LUTAN, ANGELA BÎȚCA PERFUSIONAL DISORDERS IN HAEMORRHAGIC SHOCK AND THEIR CORRELATION	81
GH. BRĂDĂȚAN INTERACTIONS BETWEEN THE CHARACTERISTICS OF SKELETAL MUSCULAR TISSUE AND PIG MEAT QUALITY	86

ECONOMY AND ACCOUNTANCY

A. FRECĂUȚEANU, V. COJOCARI CONSUMPTION ESTABLISHMENT AT SUGAR BEET CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF STATE SUBVENTION	93
ELENA TIMOFTI ECONOMIC ARGUMENTATION OF LAND RESOURCES EFFICIENCY INCREASE IN THE AGRARIAN ENTERPRISES FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA	97

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

CZU 633.11"324":631.559.2:581.1(478)

INDICII FIZIOLOGICI ȘI PRODUCȚIA GRÂULUI COMUN DE TOAMNĂ ÎN FUNCȚIE DE UNELE ELEMENTE TEHNOLOGICE

V. STARODUB¹, A. DASCALIUC, T. RALEA²¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova,²Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al A.Ș.M.

Abstarct. One of the main objectives of the contemporary phytotechnics is the increase of the vegetal production quantity without diminishing its quality. It can be reached by creating sowings with an optimal and durable assimilation surface which would contribute to the photosynthetic efficiency increase.

The results of the investigations held in 2006-2007 proved that the morphological parameters, leaves mass and foliar surface could be a characteristic of the phenotype, but they can't give an information about its productivity.

The researches of the phosynthetic parameters during the vegetation offer a piece of information about the physiological state of the plants, which allows to elaborate an optimal regime of cultivation.

The studied varieties Odeskaia 267 and Select used the light energy more efficiently after the precursor vetch with the sowing density of 6-7 mln viable seeds per hectare.

Key words: Density, Photosynthesis, Precursor, Productions, Terms, Varieties.

INTRODUCERE

Grâul comun de toamnă este una dintre cele mai importante culturi agricole. Valoarea lui nu se limitează doar la faptul că grâul este sursa principală în alimentație, dar și rezultă din importanța includerii grâului în rotație, asigurând îmbunătățirea structurii solului, curățirea solului de buruieni, precum și diminuarea numărului de patogeni care atacă alte specii agricole incluse în rotație. Astfel, grâul este un partener important în consecutivitatea rotației și asigurarea productivității în asolament.

Problemele majore de cultivare care rezultă din iernile geroase, secetele de primăvară și vară sunt factori care limitează productivitatea grâului în Moldova. Tentativele de a obține producții mari de grâu în baza investițiilor suplimentare nu sunt economic avantajoase. Factorii climaterici limitează în mod imprevizibil productivitatea grâului. Arșița din luna iunie-iulie reduce semnificativ potențialul productiv al grâului. Deci, pentru a cultiva grâul este important să adaptăm tehnologia de cultivare la condițiile reale. Printre elementele de bază ale acestui sistem pot fi norma de însămânțare, termenii semănatului și premergătorii. Importanța acestor elemente rezultă din faptul că în epoca optimă pentru semănatul grâului de toamnă (decada a treia a lunii septembrie) solul deseori este încă foarte uscat, iar semănatul mai târziu poate duce la diminuarea înfrățirii plantelor și a rezistenței lor la iernare, boli și dăunători. Reieșind din cele menționate, ne-am propus să studiem influența epocii de semănat, desimea și premergătorii asupra producției soiurilor de grâu comun de toamnă.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost realizate în anii 2006-2007 la SDE "Chetrosu", după premergătorii mazăre la boabe și borceag (amestec mazărice/ovăz). Ca obiect de studiu au servit soiurile grâului comun de toamnă Odessaia 267 și Select. Fiecare variantă a fost amplasată în mod randomizat în trei repetiții pe o suprafață recoltabilă de 50 m². S-a studiat **desimea de semănat** de 3, 4, 5, 6 și 7 mln semințe viabile la hectar, în **termenii de semănat**: a doua decadă a lunii septembrie, a treia decadă a lunii septembrie (*termen optim*), prima decadă a lunii octombrie (*termen admisibil*), a treia decadă a lunii octombrie (*termen tardiv*) și prima decadă a lunii noiembrie (*termen extremal*). Pentru a caracteriza efectele biologice și practice a factorilor menționați a fost determinată structura producției și capacitatea fotosintetică a plantelor. Este cunoscut faptul că plantele mai sănătoase și cu vigoare mai înaltă de regulă, își mențin procesele fotosintetice în condiții mai puțin prielnice și pentru o perioadă mai îndelungată.

În cercetările parametrilor activității fotosistemului II a fost utilizat fluorimetrul PAM-2100 (H. Walz, Germaina). La intensitatea diferită a radiației active pentru fotosinteză (RAF, în $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) **eficacitatea cuantică a fotosistemului II** a fost caracterizată de parametrul *Yield*, $[Y = (F_m' - F_t)/F_m']$ [1]. F_m' este fluorescența maximă obținută cu impulsul de saturație atunci când frunza a fost prealabil iradiată, F_t reprezintă fluorescența măsurată la fiecare moment în condiții staționare. Fluorescența minimă (F_0) a fost excitantă la 655 nm cu frecvența modulatorie de 600 Hz, iar fluorescența maximă (F_m) a fost măsurată cu frecvența de modulare 20 kHz. Fluorescența F_m a fost determinată cu un impuls de lumină pe parcursul a 0.8 secunde, realizat cu o lampă halogenică.

Influența factorilor menționați a fost la fel apreciată, determinând producția pe fiecare variantă și structura ei (numărul de spice pe 1 m², suprafața frunzei steag și frunzei a doua, masa umedă și uscată a frunzelor).

Datele au fost prelucrate statistic după metoda dispersiei polifactoriale (A. Clewer, 2001).

RESULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările privind procesul biologic de fotosinteză la plantele de grâu au fost efectuate la 4 iunie 2007 la frunza a doua, determinând eficacitatea (parametrul *Yield*), începând cu ora 14-00 (iluminarea maximă) și terminând cu ora 20-00, atunci când iluminarea se apropia de zero. În așa fel a fost posibil de apreciat eficacitatea restabilirii activității centrelor fotosistemului I în perioada diminuării naturale a iluminării din partea a doua a zilei. Pentru a compara eficacitatea fotosintezei plantelor celor două soiuri de grâu au fost alese plantele obținute după semănatul în *termenul optim* cu densitatea mică de însămânțare (3 milioane de semințe la hectar). Informația despre schimbarea valorilor parametrului RAF ($\mu\text{M electroni m}^{-2}\text{s}^{-1}$) în această perioadă este expusă în fig. 1. Putem menționa că măsurările parametrului *Yield* au fost inițiate atunci când valorile RAF atingeau $1780 \mu\text{M electroni m}^{-2}\text{s}^{-1}$, iar la sfârșitul măsurărilor ele au atins nivelul de 0 $\text{electroni m}^{-2}\text{s}^{-1}$. În principiu, iluminarea frunzelor pe parcursul experimentelor la ambele soiuri a fost identică, de aceea compararea rezultatelor privind eficacitatea activității fotosistemului II la aceste două soiuri este posibilă.

Pe figura 2A și 2B sunt prezentate datele despre eficacitatea activității fotosistemului II $\{Yield = (F_m' - F_t) : F_m' = DF : F_m'\}$ la diferite perioade ale zilei și în dependență de RAF respectiv. Parametrul *Yield* este proporțional rezervelor centrelor active ale fotosistemului II capabile de a asigura transformarea energiei cuantelor în energie chimică. Menționăm că spre seară, atunci când iluminarea devine mai slabă, numărul de centre de fotosinteză libere, capabile de a transforma energia luminoasă în cea chimică, sporește. Din acest punct de vedere frunzele soiului Odesskaia 267 au demonstrat o capacitate mai înaltă de a activa aceste centre și de a transforma lumina în energie chimică, în comparație cu frunzele soiului Selekt, această capacitate rămânând superioară pe parcursul întregii zile. Această legitate este evidențiată clar de curbele prezentate în fig. 2 B. Odată cu diminuarea valorii RAF spre seară, eficacitatea utilizării cuantelor de lumină sporește la ambele soiuri, dar nivelul parametrului *Yield* pentru frunzele soiului Odesskaia 267 a rămas permanent mai înalt. Este de menționat și faptul, că din acest punct de vedere, spre seară (la ora 19-00), atunci când eficacitatea activității fotosistemului II crește intens, diferențele dintre soiuri sunt maxime. Acest fapt demonstrează că la soiul Odesskaia 267 deblocarea centrelor inactivate anterior la intensitatea mare a luminii se realizează mai iute decât la soiul Selekt. De aici rezultă că în perioada măsurărilor plantele soiului Odesskaia 267 utilizau mai activ energia luminoasă pentru biosinteza produselor organice. În legătură cu această legitate este necesar să menționăm că soiul Odesskaia 267 este mai tardiv în comparație cu soiul Selekt și la momentul măsurărilor plantele acestui soi erau încă verzi, pe când la soiul Selekt majoritatea frunzelor erau uscate. Evident că în acest caz, diferențele eficacității fotosintezei dintre soiuri se datorează în principal influenței specificului fazei de dezvoltare a plantelor, eficacitatea reactivării centrelor fotosistemului II după iluminare intensivă fiind mai redusă la plantele soiului timpuriu. Având în vedere faptul că capacitatea fotosintetică este un indiciu important care poate fi utilizat la determinarea rezistenței plantelor la temperaturi înalte (A. Dascaliuc et al., 2007) și altor factori de stres (I. Yordanov, 1995; V. Starodub, Ala Druță, 1995), este important de studiat fluorescența la plante în dependență de soi și condițiile de cultivare pe întreaga perioadă de vegetație.

De menționat faptul că eficacitatea fotosintezei la variantele cu norma diferită de semănat n-a demonstrat o diferență semnificativă între variante. De aceea pentru a compara influența premărgătorului, am analizat media eficacității fotosintezei la toate variantele soiului Odesskaia 267 cu

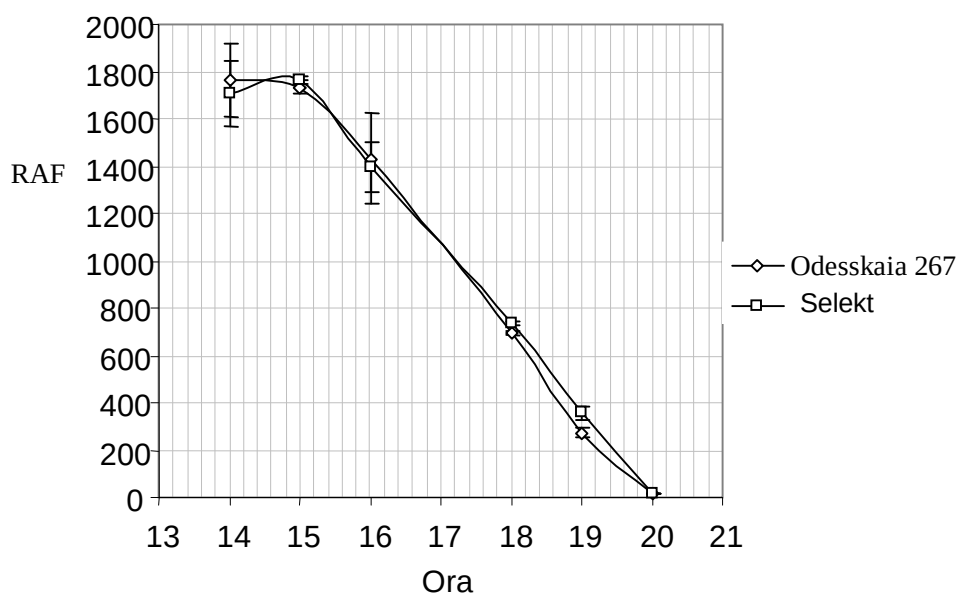


Fig. 1. Schimbarea parametrului RAF în dependență de ora realizării analizei

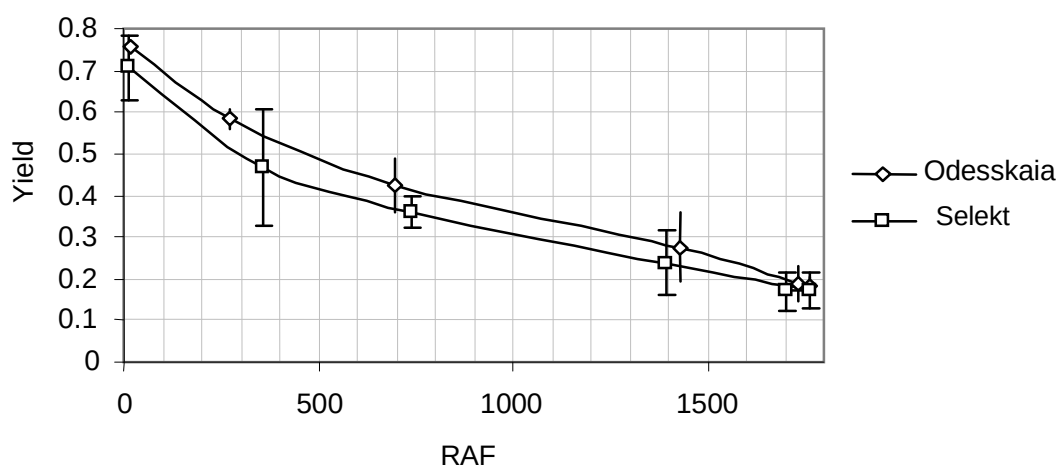


Fig. 2.A Schimbarea valorii parametrului Yield în dependență de cea a parametrului RAF, caracteristic pentru diferite perioade de măsurare a fluorescenței. Barele - SDEV.

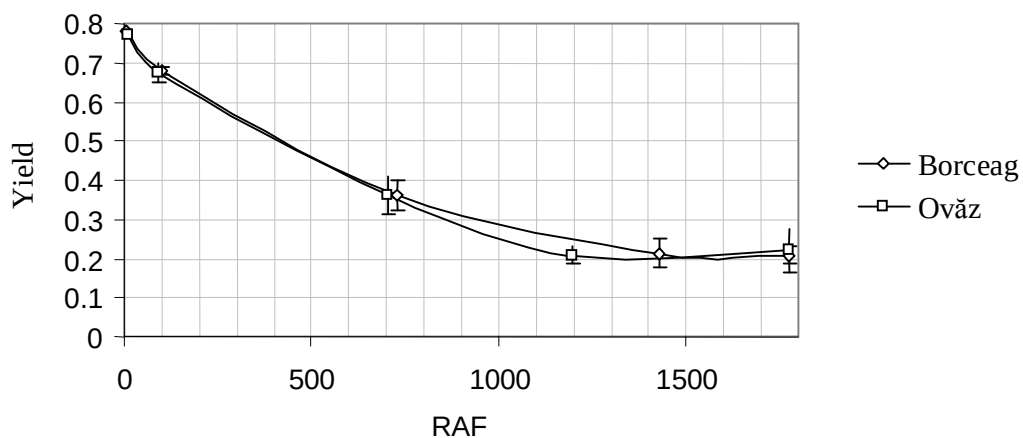


Fig.2.B. Schimbarea valorii parametrului Yield în dependență de valoarea parametrului RAF la frunzele soiului Odessaia 267. Barele -SDEV.

Tabelul 1

Parametrii morfologici ai grâului comun de toamnă în funcție de unele elemente tehnologice la soiurile Odessaika 267 și Selett, 2007

Premărgătorul, termenul de semănat	Suprafața frunzei flag, mm ²	Masa umedă a frunzei flag, g	Masa uscăță a frunzei flag, g	Masa uscăță / masa umedă, g	Suprafața frunzei a două, mm ²	Masa umedă a frunzei a două, g	Masa uscăță a frunzei a două, g	Masa uscăță / masa umedă	Numărul de spice pe m, buc.
Soiul Odessaika 267									
Mazăre, 10/10/2006	1093,29 ± 84,76	1,69 ± 0,48	0,78 ± 0,10	0,44 ± 0,02	946,42 ± 120,25	1,42 ± 0,09	0,75 ± 0,08	0,53 ± 0,05	822,60 ± 103,89
Mazăre, 24/10/2006	1617,12 ± 217,13	2,95 ± 0,50	1,20 ± 0,17	0,41 ± 0,02	1467,77 ± 145,62	2,50 ± 0,47	1,09 ± 0,16	0,44 ± 0,02	470,75 ± 41,82
Ovăz, 10/10/2006	1232,77 ± 86,03	1,58 ± 0,18	0,74 ± 0,08	0,47 ± 0,03	1403,10 ± 115,67	1,33 ± 0,14	0,71 ± 0,06	0,54 ± 0,03	878,00 ± 108,34
Ovăz, 24/10/2006	1282,09 ± 59,48	2,68 ± 0,41	1,06 ± 0,15	0,40 ± 0,03	1306,62 ± 237,63	2,34 ± 0,45	0,99 ± 0,12	0,43 ± 0,05	589,00 ± 111,13
Soiul Selett									
Mazăre, 10/10/2006	1112,74 ± 99,68	2,24 ± 0,26	0,90 ± 0,15	0,40 ± 0,06	1256,00 ± 115,28	2,44 ± 0,31	0,89 ± 0,03	0,36 ± 0,03	396,20 ± 124,97
Mazăre, 24/10/2006	1543,06 ± 162,84	2,84 ± 0,46	1,10 ± 0,14	0,39 ± 0,03	1481,90 ± 185,43	2,67 ± 0,56	0,99 ± 0,19	0,40 ± 0,05	487,60 ± 96,75
Ovăz, 10/10/2006	923,08 ± 103,12	1,96 ± 0,37	0,79 ± 0,07	0,41 ± 0,06	1074,83 ± 23,15	2,20 ± 0,38	0,88 ± 0,06	0,39 ± 0,05	362,60 ± 93,19
Ovăz, 24/10/2006	1265,07 ± 76,33	2,69 ± 0,26	1,00 ± 0,09	0,37 ± 0,01	1304,33 ± 153,97	2,42 ± 0,36	0,96 ± 0,08	0,37 ± 0,05	543,20 ± 82,25

Tabelul 2

Producția grâului comun de toamnă, kg/ha, în funcție de unele elemente tehnologice la soiul Odessaia 267, 2007

Desimea, mln / ha – factorul C	Planta premergătoare – factorul A												Media pe factorul C, DL ₀₅ = 27,9 ±
	Măzări la boabe (M)						Borceag de primăvară						
	Epoca de semănat – factorul B												
	II d.IX (m)	III d.IX	I d. X	II d. X	III d. X	II d.IX (m)	III d.IX	I d. X	II d. X	III d. X			
3,0	1370	1967	2657	2467	2163	1433	1687	2660	2277	2423	2104	-503	
4,0	1523	2067	3277	2730	2357	1693	1810	3210	2760	2727	2416	-191	
5,0(m)	1853	2143	3547	2803	2867	1810	2123	3370	2770	2783	2607 m	-	
6,0	2007		30	3000	295		2197	3317	2837	2730	2693	+86	
7,0	2270		17	3017	312		2410	3527	2887	2897	2867	+260	
Media pe factorul A			5				2501						
DL ₀₅ A = 17,6													
Media pe factorul B	1805		25	2791	269		2049	3216	2706	2712			
DL ₀₅ B = 27,9	-		20	+486	+88		+186	+1353	+843	+849			
DL ₀₅ experienței = 88,3													

norme diferite de semănat (3, 4, 5, 6 și 7 milioane semințe la hectar) și am comparat diferențele posibile dintre plantele obținute cu premergători diferiți, fig. 3. Putem menționa doar o tendință - utilizarea mai eficace a energiei luminoase de către plantele care au avut ca premergător borceagul. În perioada cercetărilor (începutul lunii iunie) a fost imposibil de realizat acest studiu cu plantele soiului Selekt. În această perioadă majoritatea plantelor din variantele cu normă înaltă de semănat aveau frunze îngălbenite.

Datele care caracterizează parametrii morfologici ai plantelor sunt incluse în tabelul 1. Având în vedere faptul că parametrii morfologici ai plantelor obținute în variantele cu normă diferită de însămânțare nu se deosebeau semnificativ (în afară de numărul de spice la m^2), în tabel au fost incluse doar mediile de la toate variantele respective. Analizând datele pentru plantele soiului Odesskaia 267, care în timpul prelevării probelor erau încă verzi, putem menționa că suprafața frunzelor, masa umedă și uscată a acestora la plantele obținute din semănatul în decada a treia a lunii septembrie depășeau pe cele obținute după semănatul în decada a doua a lunii septembrie. Această legitate s-a păstrat atât pentru frunza flag, cât și pentru frunza a doua. Totodată raportul dintre masa uscată și cea umedă era invers. Aceste legități pot fi explicate prin faptul că plantele obținute din semințele semănate mai târziu erau mai tinere și conțineau mai multă apă. De menționat și faptul că valorile parametrilor morfologici ai frunzelor la plantele ce aveau ca premergător mazărea, au demonstrat o tendință vădită de a depăși parametrii respectivi ai plantelor care au avut ca premergător borceagul. Diferențele morfologice, privind variantelor plantele soiului Selekt, corespund legităților descrise mai sus pentru plantele soiului Odesskaia 267, valorile tuturor parametrilor morfologici fiind de regulă mai inferiori. La plantele soiului Odesskaia 267 din semănătura mai timpurie, după ambii premergători, numărul mediu de spice la $1 m^2$ depășea substanțial numărul celor din semănătura din decada a treia a lunii septembrie (tab. 1). De aici rezultă că semănatul timpuriu a asigurat o înfrățire mai bună a plantelor.

Totodată menționăm că numărul de spice la $1 m^2$ de regulă, sporea odată cu majorarea numărului de semințe însămânțate la hectar (fig.3). În legende de pe fig. 3 sunt consecutiv menționate soiul (Od. – Odesskaia 267, sau S + Selekt), premergătorul (M – mazăre sau B - borceag) și termenul de semănat. Menționăm că termenul de semănat a influențat mai substanțial plantele soiului Odesskaia 267 care au dat și un număr de spice la m^2 , deci s-au înfrățit mai bine. Tendința de înfrățire a fost mai superioară la plantele care au avut ca premergător borceag. Această tendință s-a manifestat la ambele soiuri.

Necătând la faptul că numărul de spice, de regulă, a crescut odată cu mărirea normei de semănat, totuși el nu s-a mărit proporțional. Înfrățirea și chiar supraviețuirea plantulelor a fost mai mică la variantele cu norma înaltă de semănat. La soiul Odesskaia 267 coeficientul de înfrățire a variat de la 2,3 până la 0,8, micșorându-se proporțional odată cu mărirea normei de semănat. La plantele care au avut ca premergător borceag, acest coeficient s-a micșorat doar până la 1,0, ceea ce înseamnă că au

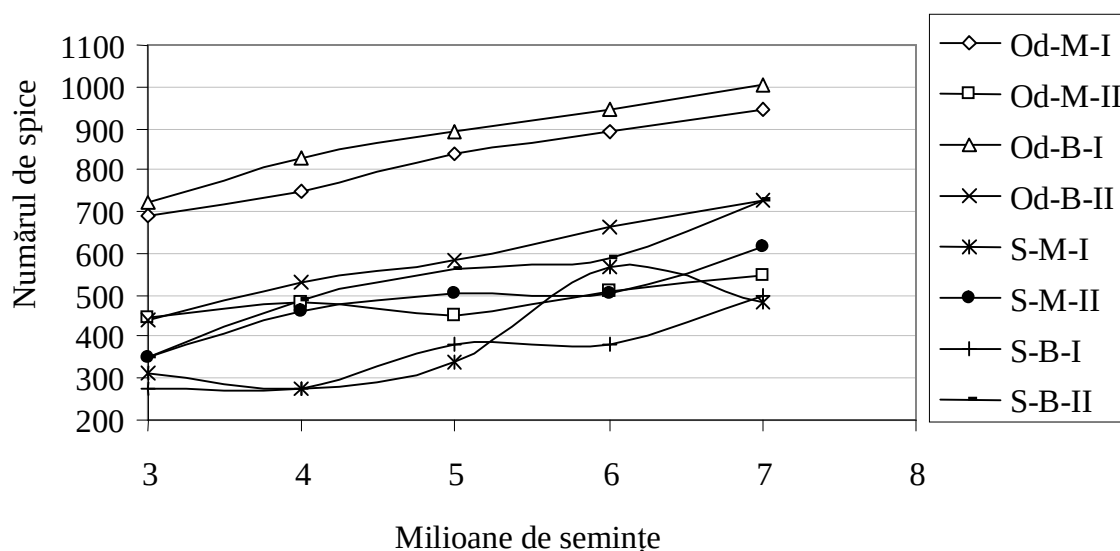


Fig. 3. Dependenta numărului de plante la $1 m^2$ de numărul de semințe înseminate la hectar la grâul de toamnă Odesskaia 267 și Selekt.

Tabelul 3

Producția grâului comun de toamnă, kg/ha, în funcție de unele elemente tehnologice la soiul Selek, 2007

Desimea, mln. / ha – factorul C	Planta premergătoare – factorul A											Media pe factorul C DL ₀₅ = 54,6	±
	Măzări la boabe (Mf)					Borceag de primăvară							
	Epoca de semănat – factorul B												
	II d IX (m)	III d IX	I d X	II d X	III d X	II d. IX (m)	III d IX	I d X	II d X	III d X			
3,0	2387	2517	3180	2983	2753	2190	2313	3157	2587	2610	2668	-397	
4,0	2827	2850	3263	3303	3073	2350	2533	3357	3080	3053	2969	-96	
5,0 (m)	2943	3053	3437	3203	3077	2417	2547	3533	3393	3043	3065 m	-	
6,0	3220	3107	3473	3323	3060	2787	2567	3530	3170	3123	3136	+71	
7,0	3353	3227	3587	3387	3063	2877	2787	3683	3210	3267	3244	+179	
Media pe factorul A	3106					2927							
DL ₀₅ A = 34,6	+179												
Media pe factorul B	2946	2951	3388	3240	3005	2524	2549	3452	3088	3019			
DL ₀₅ B = 54,6	-	+5	+442	+294	+59	-	+25	+928	+564	+495			
DL ₀₅ experienței = 172,8													

format spice doar plantulele inițiale. Plantele soiului Selekt practic nu s-au înfrățit la toate variantele, iar supraviețuirea lor a diminuat odată cu creșterea normei de semănat până la rata de 0.7.

Este interesant de comparat aceste rezultate cu datele privind productivitatea plantelor (tab. 2). În principiu, acestea, în mare măsură corelează. La soiul Odesskaia 267 recolta a fost mai mare la variantele care au avut ca premergător borceagul și la variantele cu o normă mai mare de semănat.

Astfel creșterea numărului de spice la hectar, de regulă, asigură sporirea recoltei. Totodată apare o divergență foarte pronunțată, necâtând la faptul că în perioada a doua de semănat, numărul de spice la 1 m² era substanțial mai mic (vezi fig. 4), recolta la un hectar este mai mare (tab. 2). Aceeași legătură se manifestă și pentru plantele soiului Selekt, doar cu excepția că numărul de spice pe 1 m² în perioada a doua de semănat este mai mare.

O altă divergență revine din compararea datelor privind productivitatea, obținute pentru ambele soiuri. Comparând datele tabelului 2 și 3, putem menționa că productivitatea soiului Odesskaia 267 crește mai esențial odată cu mărirea normei de semănat, în comparație cu cea a soiului Selekt. Totodată din tabelul 1 rezultă că coeficientul de înfrățire (supraviețuire) la soiul Odesskaia 267 diminuează mai rapid odată cu mărirea normei de semănat în comparație cu soiul Selekt. Divergențele menționate pot proveni din diferențele în numărul de boabe în fiecare spic.

În tabelul 2 și 3 sunt incluse datele despre recoltă, inclusiv și cele despre semănăturile târzii și extrem de târzii. Din punct de vedere al productivității plantelor, semănatul în prima decadă a lunii octombrie 2006 a fost cel mai reușit.

CONCLUZII

1. Caracteristicile biologice ale soiurilor Odesskaia 267 și Selekt se deosebesc considerabil. Soiul Selekt este mai timpuriu, plantulele au un coeficient mai mic de înfrățire, față de cele din semănăturile mai târzii. În anii cu secetă spicele apărute pe paiul de la înfrățire sunt slab dezvoltate. Din aceste motive, plantele soiului Selekt depășesc după productivitate plantele soiului Odesskaia 267 anume în anii cu toamna timpurie și vara secetoasă.

2. Parametrii morfologici, cum ar fi suprafața frunzelor și masa acestora pot fi o caracteristică a specificului soiului, dar nu pot da informație despre productivitatea lui.

3. Mazărea și borceagul sunt premergători cu o valoare comparabilă pentru semănatul grâului de toamnă.

4. Eficacitatea fotosintezei este un parametru important care caracterizează starea plantei. Odată cu îmbătrânirea plantelor, restabilirea activității centrelor fotosistemului II devine tot mai lentă, ceea ce duce la diminuarea utilizării energiei luminoase. Studiarea acestui parametru pe parcursul vegetației poate da informație despre starea fiziologică a plantelor, ceea ce ar permite elaborarea unui regim optim de cultivare.

BIBLIOGRAFIE

1. Clewer, A.G., Scarisbrick, D.H. Practical Statistics and experimental design for plant and crop science // Chichester, John Wiley & Sons, LTD, 2001, 332 p.
2. Dascalu, A., Ralea, T., Cuza, P. Influence of heat shock on chlorophyll fluorescence of white oak (*Quercus pubescens* Wild). // *Photosintetica*, Vol. 45, No. 3, 2007, p. 469-471.
3. Starodub, V., Druță, Ala. Activitatea fotosintetică a plantelor de grâu de diferit tip ecologic, talie și raportul soiurilor în structura semănăturii. Lucrări științifice. V. 7, Centrul editorial al UASM, 1999, p. 17.
4. Yordanov, I. Responses of photosynthesis to stress and plant growth regulators // *BULG. J. Plant Physiol.*, Vol. 21, No. (2-3), 1995, p. 51-70.

Data prezentării articolului - **16.11.2007**

CZU 633.15:631.527.52

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА У КУКУРУЗЫ НА УРОВНЕ БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ

Г.КОМАРОВА¹, А.РОТАРЬ², А.ПАЛИЙ¹, А.МИХАЛАКИ¹

¹Государственный аграрный университет Молдовы

²Институт растениеводства «Порумбень»

Abstract. The aim of the present work consisted in the study of maize heterozygosis effect revealing at the protein molecular level. The analysis of specific polymorphism of zein molecular forms (ZMF) allows carrying out zein markers identification of hybridization for 12 zoning hybrids of maize and their 11 parental hybrid combinations. It was shown that the index of hypothetical heterozygosis revealing of protein markers sum consist 100% independent from studied parental genotypes. This is the quantitative confirmation of the early revealed qualitative properties of protein profiles codominant character of heredity. In the same time the utilization at the protein molecular level of real heterozygosis index and dominant index of ZMF helps to identify their different role in appreciation of maize hybridization revealing.

Key words: Gene, Heterosis, Hybrid, Maize, Polymorphism, Protein, Zein.

ВВЕДЕНИЕ

Создание высокопродуктивных гибридов сельскохозяйственных растений основано на результатах экспериментального исследования и теоретического обобщения фактов, связанных с одним из важнейших биологических явлений – эффектом гетерозиса (Малецкий, 2004, www.bionet.nsc.ru). Успешное использование феномена гетерозиса в практической селекции является главным аргументом необходимости выбора диагностически ценных экспериментальных показателей. Большая трудоемкость используемых в селекционной практике методов подбора родительских пар, с одной стороны (Гетерозис, 1961; Paliu, 1998, Allard, 1999) и весьма существенные успехи в изучении полиморфизма белков и нуклеиновых кислот, как маркеров селекционно-генетического материала, с другой (Дринич и др., 2003; Сидорова и др., 2004; Кожухова и др., 2005), являются, соответственно, причиной расширяющегося поиска эффективного применения методов биохимической генетики для установления возможностей прогнозирования гетерозиса на молекулярном уровне (Comarova & all, 2005). Исходя из вышеизложенного, цель представленной работы состояла в изучении степени проявления эффекта гетерозиса у кукурузы на уровне молекулярных форм спирторастворимого белка кукурузы – зеина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве биологического материала использовали 12 районированных гибридов кукурузы и их родительские формы: 11 простых гибридных комбинаций и 26 самоопыленных линий, созданных в Институте растениеводства «Порумбень» и на кафедре селекции, генетики и биотехнологии сельскохозяйственных культур ГАУМ. Электрофоретическое изучение запасного белка зерна кукурузы – зеина проводили в соответствии с молдавским стандартом SM 233:2003 (Rotari et al., 2003). Расчет формул полученных электрофоретических спектров осуществляли в соответствии с методом Конарева и др. (1987). Изучение степени и характера проявления гетерозиса на гибридах первого поколения по следующим параметрам: эффект гипотетического гетерозиса (*Hip*), реального гетерозиса (*Hreal*) и коэффициента доминирования, проводили по Абрамовой (1992) и Комаровой (1999).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первичный анализ полученных электрофоретических спектров зеина и рассчитанных на их основе формул свидетельствует, что линии, используемые в качестве родительских форм изученных районированных гибридов кукурузы, характеризуются достаточно широким диапазоном варьирования: от 9 до 25 молекулярных форм, составляющих зеиновый комплекс эндосперма изученных генотипов. Белковые профили гибридных семян характеризуются большим

числом молекулярных форм зеина (МФЗ). Так, для простых гибридных комбинаций, являющихся родительскими формами, число МФЗ варьирует от 21 до 28, однако сам диапазон варьирования - сужается. Анализ полиморфизма зеина у всей изученной совокупности районированных гибридов кукурузы выявил максимальный диапазон колебаний числа МФЗ: от 15 до 33.

Для более всестороннего изучения эффекта проявления гетерозиса у районированных гибридов кукурузы и их гибридных родительских форм по белковым профилям было также важно систематизировать информацию о специфике проявления (в количественном аспекте) зеиновых маркеров гибридности у изученных районированных гибридов кукурузы и их гибридных родительских комбинаций.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, каждый из трёх изученных простых районированных гибридов кукурузы имеет белковые маркеры гибридности со специфическим их распределением как по генотипу их родителей, так и по зонам миграции. Для гибрида Молдавский 291 МВ белковые маркеры гибридности определяются только отцовской родительской формой. Белковый электрофоретический спектр гибрида Кишиневский 307 ВБВЛ обогащен молекулярными формами зеина исключительно за счёт его материнской формы КЛП 7. В то же время визуальная идентификация гибридности простого районированного гибрида Молдавский 450 МВ может быть проведена за счёт белковых маркеров как материнской, так и отцовской родительской линии. Среди 11 родительских гибридных комбинаций, только одна гибридная комбинация Муза М представляет собой результат скрещивания двух сестринских линий, которые характеризуются ЭФ спектрами, полностью идентичными друг другу и, следовательно, сопоставление этих спектров не выявило зеиновых маркеров гибридности. Остальные 10 изученных гибридных комбинаций обладают широким диапазоном белковых маркеров как по материнской, так и по отцовской линии, в зависимости от сочетания родительских генотипов в отдельно анализируемой гибридной комбинации: от 2 до 16 МФЗ. По двум следующим группам: трёхлинейных и двойных межлинейных районированных гибридов кукурузы отмечено, что общий количественный уровень зеиновых маркеров увеличивается. Особое внимание обращают на себя такие гибриды, как тройной гибрид Молдавский 257 CRf и двойные межлинейные гибриды: Немо 216 CRf и Бемо 182 CRf, для которых характерен наиболее богатый суммарный спектр маркерных молекулярных форм: 17, 12 и 10 МФЗ, соответственно. Интересные зависимости прослежены также по ЭФ зонам миграции (медленная, средняя, быстрая) выявленных молекулярных маркеров зеина. Установлено (табл.1), что независимо от типа гибрида или гибридной комбинации, количество зеиновых маркеров преобладает именно в зоне быстрой миграции.

Таким образом, проведенная идентификация конкретных зеиновых маркеров гибридности, наряду с проанализированным полиморфизмом зеина гибридов и их родительских линий, позволили подобрать и систематизировать необходимую исходную информацию для изучения эффекта гетерозиса на уровне белковых молекул.

По гипотетическому гетерозису H_{ip} на всех изученных гибридных комбинациях (табл.2), за исключением сестринской комбинации Муза М, установлен положительный эффект гетерозиса как по общей совокупности МФЗ, так и по сумме маркерных субъединиц зеина. Причем, если по первому показателю процент гипотетического гетерозиса варьирует от 5 до 44%, то по сумме белковых маркеров для всех изученных гибридных комбинаций H_{ip} равен 100%, что математически подтверждает установленный ранее визуальный кодоминантный характер наследования МФЗ во всех изученных гибридных комбинациях.

Обсуждение проявления показателя реального гетерозиса H_{real} (табл.2) по субъединицам запасного белка зеина проводили путем сопоставления показателей истинного гетерозиса по материнской и отцовской родительским формам (Комарова, 1999). Вся изученная совокупность районированных гибридов и их родительских гибридных комбинаций по соотношению между $H_{real}+$ и $H_{real}>$ для общего количества МФЗ каждого электрофоретического спектра, а также по сумме белковых маркеров, была классифицирована на две группы (за исключением простого модифицированного гибрида Молдавский 425МВ и его родительской сестринской гибридной комбинации Муза М): первая группа - когда величина $H_{real}+$ преобладает над $H_{real}>$ и вторая группа - обратное соотношение $H_{real}+ < H_{real}>$.

К первой группе относятся 6 районированных гибридов (два простых, один тройной и три

Таблица 1

Количество ЭФ компонентов, которые маркируют степень гибридности районированных гибридов кукурузы и их родительских гибридных комбинаций

№ и наиме- нование группы	Наименование гибрида	Родительские формы								Общая сумма маркеровF1
		♀				♂				
		зона миграции				зона миграции				
		М	С	Б	Σ	М	С	Б	Σ	
I (ПГ)	Молдавский 291 MRf	0	0	0	0	1	1	1	3	3
	Молдавский 450 MRf	1	2	0	3	1	0	5	6	9
	Кишиневский 307 ВБВЛ	0	2	4	6	0	0	0	0	6
Родительские гибридные комбинации	♀ Муза М	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	♀ Лена С	1	1	2	4	0	1	2	3	7
	♀ Лаванда С	0	1	2	3	1	1	4	6	9
	♀ Дружба С	0	1	3	4	0	2	5	7	11
	♀ Лиана М	0	1	0	1	0	1	2	3	4
	♀ Ладья М	2	1	1	4	1	4	2	7	11
	♀ Астра М	0	0	2	2	0	0	0	0	2
	♀ Лада С	1	4	1	6	1	3	5	9	15
	♂ Ландыш CRf	2	2	5	9	2	2	3	7	16
	♂ Лион MRf	0	0	4	4	0	1	0	1	5
	♂ Атлас MRf	0	0	3	3	1	2	3	6	9
II (ПМГ)	Молдавский 425 MRf	0	2	0	2	0	0	2	2	4
III (ТГ)	Порумбень 170 CRf	1	1	0	2	0	1	2	3	5
	Бемо 181 CRf	1	0	4	5	0	1	2	3	8
	Молдавский 257 CRf	3	4	4	11	2	1	3	6	17
	Молдавский 411 MRf	0	2	2	4	0	0	0	0	4
IV (ДМГ)	Бемо 182 CRf	1	0	2	3	2	3	1	7	10
	Молдавский 215 MRf	1	1	2	4	0	0	2	2	6
	Молдавский 330 MRf	0	0	2	2	1	0	4	5	7
	Немо 216CRf	2	0	3	5	1	3	3	7	12

Условные сокращения к табл. 1 и 2: ПГ – простые гибриды; ПМГ – простые модифицированные гибриды; ТГ – трехлинейные гибриды; ДМГ – двойные межлинейные гибриды; М- зона медленной миграции ЭФ компонентов зеина ($rf < 0,4$); С – зона средней миграции ЭФ компонентов зеина ($0,4 < rf < 0,6$); Б – зона быстрой миграции ЭФ компонентов зеина ($rf > 0,6$); F1 – гибрид первого поколения; S – сумма маркерных зон гибридности целого ЭФ спектра зеина.

двойных межлинейных гибридов) и 6 родительских простых гибридных комбинаций: Лаванда С, Дружба С, Лиана М, Ладья М, Лада М и Атлас MRf. Исходя из сути интерпретации показателя истинного гетерозиса для *Hreal* по одной из родительских форм, можно констатировать, что “гибридные” спектры указанных гибридных комбинаций превосходят по общей сумме МФЗ и, особенно четко, по сумме белковых маркеров, именно материнские формы. Следовательно, в этом случае отцовские родительские формы определяют маркеры гибридности. Во вторую группу изученных гибридов, для которых истинный гетерозис по отцовской форме преобладает над показателем *Hreal* + были отобраны 4 родительские простые гибридные комбинации: Лена С, Астра М, Ландыш CRf, Лион MRf и 5 районированных гибридов: простой гибрид Кишиневский 307 ВБВЛ, тройные гибриды Бемо 181CRf, Молдавский 257 CRf, Молдавский 411 MRf и один двойной гибрид Молдавский 215 MRf. Таким образом, в этой группе потенциальным носителем большего количества маркеров гибридности является не

Таблица 2
Характер проявления гипотетического гетерозиса (Hr, %), реального гетерозиса (Hreal, %) и коэффициента доминирования (H) по молекулярным формам зеина (МФЗ) у районированных гибридов кукурузы и их родительских гибридных комбинаций

№ группы	Наименование гибрида	На уровне МФЗ									
		Hr, %		Hreal, %						H	
		по общей сумме	по сумме маркеров	по общей сумме		по сумме маркеров		по общей сумме	по сумме маркеров	по общей сумме	по сумме маркеров
				Hr ♀	Hr ♂	Hr ♀	Hr ♂				
I (ПГ)	Молдавский 291 MRF	7	100	14	0	?	0	1	0	1	1
	Молдавский 450 MRF	20	100	29	13	200	50	3	50	3	3
	Кишиневский 307 ВВВЛ	25	100	0	67	0	?	3	?	3	1
♀ (ПГ)	Муза М	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Лена С	17	100	14	20	75	133	7	133	7	7
	Лаванда С	24	100	35	15	200	50	3	50	3	3
	Дружба С	28	100	40	19	175	57	3.7	57	3.7	3.7
	Лиана М	9	100	14	4	300	100	2	100	2	2
	Ладья М	28	100	39	19	175	57	3.7	57	3.7	3.7
	Астра М	5	100	0	11	0	?	1	?	1	1
	Лада С	39	100	50	29	150	67	5	67	5	5
	Ландыш CRf	44	100	33	56	78	129	5.7	129	5.7	8
♂ (ПГ)	Люк MRF	13	100	5	22	25	400	1.7	400	1.7	1.7
	Атлас MRF	24	100	37	13	200	50	2.5	50	2.5	3
II (ПМГ)	Молдавский 425 MRF	10	100	10	10	100	100	?	100	?	?
III (ТГ)	Порумбень 170 CRf	10	100	13	8	150	67	5	67	5	5
	Бемо 181 CRf	18	100	13	24	60	167	4	167	4	4
	Молдавский 257 CRf	38	100	24	55	55	183	5.6	183	5.6	3.4
	Молдавский 411 MRF	9	100	0	20	0	?	1	?	1	1
IV (ДМГ)	Бемо 182 CRf	22	100	35	11	300	50	2.2	50	2.2	3
	Молдавский 215 MRF	15	100	8	23	50	200	2.3	200	2.3	3
	Moldavski 330 MRF	19	100	33	8	250	20	1.8	20	1.8	2.3
	Немо 216 CRf	20	100	26	18	140	71	11	71	11	6

отцовская, а материнская родительская форма, что подтверждается данными анализа количественного состава самих маркерных зон.

На заключительном этапе эксперимента обсуждение степени наследования субъединиц молекул зеина родительских форм в изученных гибридах и гибридных комбинациях кукурузы по коэффициенту доминирования (табл.2). Установлен промежуточный характер наследования ($H = 0$) субъединиц белка как по общей сумме МФЗ в ЭФ спектре, так и по сумме маркерных зон МФЗ только для одной сестринской гибридной комбинации Муза М. Для двух районированных гибридов Молдавский 291 МВ и Молдавский 411МВ, а также для родительской гибридной комбинации Астра М отмечено полное доминирование по общей сумме МФЗ в ЭФ спектре зеина эндосперма и по сумме белковых маркеров.

По всем остальным изученным районированным гибридам и гибридным комбинациям родительских форм установлено сверхдоминирование ($H > 1$), т.е. гетерозис по двум типам МФЗ: по их общей сумме в ЭФ спектре белка и по сумме белковых маркерных зон. Лишь у гибрида Кишиневский 307 ВБВЛ эффект гетерозиса по коэффициенту доминирования проявляется по совокупности МФЗ в белковом профиле, однако по сумме зеиновых маркеров для этого гибрида отмечено только полное доминирование ($H = 1$).

ВЫВОДЫ

1. Отмечено большое разнообразие по суммарным спектрам маркерных молекулярных форм зеина (МФЗ): от 2 до 17 пептидных компонентов. Показано, что, независимо от типа гибрида или гибридной комбинации, количество зеиновых маркеров преобладает именно в зоне быстрой миграции ЭФ субъединиц белка.

2. Показатель проявления *гипотетического гетерозиса* по сумме белковых маркеров, независимо от родительских генотипов, составляет 100%, что количественно подтверждает установленный ранее кодоминантный характер наследования МФЗ по качественным характеристикам белковых профилей.

3. Установлено, что показатели *реального гетерозиса* по материнской и отцовской форме позволяют выявлять потенциальных носителей зеиновых маркеров гибридности у родительских форм соответствующей гибридной комбинации.

4. Показано, что с помощью *коэффициента доминирования* по МФЗ можно проводить отбор тех гибридов и их родительских гибридных комбинаций, для которых эффект сверхдоминирования (гетерозиса) проявляется по двум типам анализируемых МФЗ: их общей сумме в ЭФ спектре зеина эндосперма и по сумме маркерных субъединиц зеина.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Allard, R.W. History of Plant Population Genetics, Ann. Rev. Genetics, v.33, 1999, p.1- 27.
2. Comarova, G., Palii, A., Rotari, A. Protein Polymorphism and Heterosis, Știința Agricolă, Chișinău, № 2, 2005, p.3-7.
3. Palii, A. Genetica, Chișinău: Museum, 1998, 352p.
4. Rotari, A., Comarov, Galina, Guțanu, C. Semințe de porumb. Determinarea purității biologice a liniilor consangvinizate și a gradului de hibridare la semințele hibrizilor de porumb de prima generație prin metoda de electroforeză a proteinelor. Standard Moldovean SM 233:2003, Chișinău, Ed.Departamentul "Moldova-Standard", 2003, 72 p.
5. Абрамова, З. В. Практикум по генетике. Москва, В. О. «Агропромиздат», 1992, стр. 161-163.
6. Гетерозис. Теория и методы практического использования. Минск.1961. 266 стр.
7. Дринич, М.С., Трифунович, С. и др. Генетическая дивергенция на основе SSR-молекулярных маркеров и прогнозирование гетерозиса кукурузы. Кукуруза и сорго, № 5, 2003, стр.20-22.
8. Кожухова, Н.Э., Вареник, Б.Ф., Сиволап, Ю.М. Прогнозирующий потенциал ДНК-маркеров в гетерозисной селекции кукурузы. Цитология и генетика, том 39. №1, 2005, стр. 14-20.
9. Комарова, Г. Е. К вопросу о методологических подходах к идентификации экспрессии генов структуры эндосперма в гибридных комбинациях кукурузы на уровне белковых молекул. Lucrări Științ. UASM, Agronomie, Chișinău, Vol.7, 1999, p.41-44.
10. Конарев, В.Г., Сидорова, В.В., Тимофеев, Г.И. Методические указания по идентификации, анализу и регистрации сортов, линий и гибридов кукурузы по зеину методами электрофореза и изоэлектрофокусирования. ВИР, Ленинград, 1987, 48стр.
11. Малецкий, С.И. Генетическая природа гетерозиса у растений, < www.bionet.ncs.ru >, 2004, стр. 1-8.
12. Сидорова, В.В., Конарев, А.В. и др. Использование электрофоретического спектра зеина для прогнозирования гетерозиса у кукурузы, Аграрная Россия, №6. 2004, стр.17 – 21.

Data prezentării articolului - 10.10.2007

CZU 37.033

FORMELE INSTRUIRII ȘI EDUCAȚIEI ECOLOGICE ȘI EFICIENȚA LOR

V. DONEA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. Ecological training and education is a complicated, continuous and interdisciplinary process. Its efficiency depends on the skills and the level of the teacher's preparation as well as on the appropriate choice of the procedures, forms and technical means of teaching. From the diversity of practical methods of the national education, the most efficient are the practical ones, as they allow the direct contact between the pupils and the concrete component of nature.

Key words: Activities in team, Conservation of biodiversity, Ecological education and training, Ecological normative and standards, Ecological orientation, Efficient forms and methods, Extra-school activities.

INTRODUCERE

Instruirea și educația ecologică, ca component al sistemului instituțional educativ mondial, a luat naștere în anii '70 ai secolului trecut, când la seminarul cu privire la formarea cadrelor prin și pentru interdisciplinaritate (Côte d'Ivoire, 1970), apoi la conferințele internaționale de la Stockholm (1972), Belgrad (1975), Tbilisi (1977) ș. a. s-a decis ca educația ecologică să aibă un sistem modular și infuzional. Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare (Rio de Janeiro, 1992) a confirmat în continuare direcțiile educației ecologice, adaptând concomitent strategiile eco-dezvoltării țărilor lumii pentru secolul XXI. În perioada 10-12 octombrie 2007 la Belgrad, Serbia, a avut loc cea de-a VI-a Conferință Europeană a miniștrilor de mediu (din peste 56 de țări membre ale CEE și ONU) sub genericul „Un Mediu pentru Europa”. La acest eveniment au participat și miniștrii educației. În cadrul conferinței a fost adoptat un document comun, în care au fost evidențiate principalele direcții de implementare a strategiei „Educația pentru dezvoltarea durabilă” (Bălan, 2007; Fiser, 2007).

Căile și nivelul educației ecologice în diverse țări ale lumii sunt diferite (Arhip, 1996). De exemplu, în SUA a fost primită, în 1970, Legea educației ecologice, care a direcționat repede această activitate în instituțiile de învățământ, ocupându-și locul cuvenit în programe, manuale și activități în afara lecțiilor. În Rusia, problema educației ecologice a cunoscut o dezvoltare deosebită la sfârșitul secolului XX (Glazaciov, 1998; Zahlebnii, 2000). În Japonia, educația ecologică este introdusă în toate formele de învățământ, fiind centrată pe datoria morală a omului față de natură, mediu, de sine și de urmași. Ea este un exemplu excelent de urmat pentru alte state. În Republica Moldova există atât legislația ecologică (Planul de Acțiuni pentru Conservarea Biodiversității, Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă – Moldova XXI), cât și instituții științifice ecologice, iar universitățile și colegiile pregătesc specialiști ecologi. Totuși, deși sunt standarde și normative ecologice moderne, criza ecologică avansează în țară, iar societatea a devenit pasivă la capitolul dependenței calității mediului de starea vieții (Dediu, 2003; Donea, 2006).

MATERIAL ȘI METODĂ

Formele de instruire și educație experimentate de noi au fost cele tradiționale: lecția combinată, lecțiile practice și lecțiile excursii, vizitele și aleile ecologice, activitățile individuale sau de grup, activitățile naturaliste de masă (Tarhon ș. a., 2004), cât și speciale din literatura ecologo-metodică (Cucer, 1990; Arhip, Papuc, 1996; Turdiculov, 1998).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Este evident faptul că instruirea și educația ecologică este un component al învățământului de toate nivelurile și realizarea lui este posibilă folosind metodologii didactice clasice și contemporane ce includ:

♦ metode (expunerea, conversația, demonstrația, modelarea, algoritmizarea, problematizarea, descoperirea, observări, studiul de caz, cooperarea, simularea, asaltul de idei (brainstorming-ul) și sinectica studiului cu cartea, exercițiul, convingerea, convorbirea, dezbateră și explicația etică, exemplul, evaluarea etică etc.);

♦ forme (lecții, lecții de laborator, lecții practice, excursii și vizite, de asemenea activități individuale, în echipe, pe clase, activități extrașcolare).

Eficiența aplicării formelor și metodelor depinde de reușita îmbinării acestora de către cadrul didactic în scopul obținerii rezultatelor bune și excelente.

Nu se poate afirma superioritatea unei forme sau metode asupra celorlalte; factorul de bază în eficiența formei sau metodei este alegerea lor corectă de către cadrul didactic în dependență de subiect și tipul lecției. La fel, contează mult măiestria pedagogică și pregătirea teoretico-practică a profesorului. Prin urmare, capacitatea profesorului de a varia metodele și formele de instruire, punând la bază nivelul intelectual, particularitățile de vîrstă și interesele celor ce sunt supuși procesului instructiv-educativ, determină eficiența lor.

Lecția este forma de bază în educarea la elevi a culturii ecologice.

La determinarea structurii lecției, care are scopul de a forma cultura ecologică, trebuie să ne bazăm pe metodele tradiționale ale acestei probleme. În dependență de obiectivele demersului pedagogic, lecția poate fi analizată din punct de vedere: psihologic, didactico-metodic și socio-pedagogic (Glazaciov, 1998).

Una din cele mai mici unități structurale ale lecției este situația pedagogică. Ea asigură unitatea activității cadrului didactic-elev și folosirea cît mai efektivă a metodelor, mijloacelor și căilor educaționale. Situația pedagogică asigură îndeplinirea obiectivelor lecției care, în cazul nostru, evidențiază reușitele educației ecologice în complex cu calitățile integrate ale personalității.

Dezvoltarea personalității elevului este asigurată de obiectivele generale ale lecției, care nu reprezintă o simplă enumerare a funcțiilor ei (instructivă, dezvoltativă și educativă), dar, interacționînd, asigură formarea personalității. Așadar, procesul de dezvoltare multilaterală a personalității copilului în cadrul lecției nu poate fi redus doar la formarea unor calități izolate, dar reprezintă o perfecționare a calităților enumerate mai sus, acționînd în ansamblu.

Cadrele didactice școlare sunt responsabile de organizarea procesului de predare-învățare, de atmosfera din școală și trebuie clar să înțeleagă un lucru important: educația ecologică este o datorie de conștiință a fiecărui pedagog și nu există activitate școlară prin care ea să nu se poată realiza cu tact și competență; ea deschide perspectivele inovării concepției didactice, restructurării relației profesor-elev, modernizării învățămîntului, motivării efortului intelectual al tuturor participanților.

Cerințele metodice înaintate față de lecția cu orientare ecologică (care trebuie să predomine, indiferent de disciplină) includ următoarele:

♦ prezența aspectelor ecologice în componentele tuturor obiectivelor de referință și operaționale puse în fața lecției sau a sistemului de lecții;

♦ formarea la elevi a deprinderilor de aplicare a cunoștințelor acumulate în rezolvarea problemelor ecologice (obiective dezvoltative) ce țin de participarea lor în cadrul activităților de protecție a naturii și utilizării raționale a resurselor naturale (obiective educative).

Sistemul de lecții cu orientare ecologică trebuie să reprezinte o succesiune a diferitor tipuri de lecții (cu capacități ecologice diferite), ceea ce ar asigura un conținut formativ, rezultat din problematica lumii contemporane, caracterizîndu-se prin motivație înaltă, integralitate, pluri- și interdisciplinaritate, acțiune locală, regională și planetară (Arhip, Papuc, 1996). Obiectivele puse în fața lecției sau cursului de lecții trebuie să fie confirmate prin conținutul programei educației ecologice și prin nivelul pregătirii ecologice.

S. Glazaciov (1998) confirmă că, în procesul de instruire și educație ecologică, elevii parcurg următoarele etape:

1. educația ecologică se efectuează prin formarea noțiunilor empiric-abstracte;
2. ridicarea eficienței educației ecologice se face prin formarea complexului de cunoștințe ecologice și deprinderi practice de folosire rațională a resurselor naturale;
3. nivelul superior al educației ecologice cuprinde transformarea conștiinței ecologice în concepție reală despre lume ce determină activitatea de folosire rațională a resurselor naturale.

Considerăm că cele mai efective tipuri de lecții ce pot fi orientate ecologic sunt: lecțiile mixte, lecția-lucrare de control, lecția de repetare și generalizare, lecția-activitate practică sau de laborator, lecția-excursie, lecția-discuție problematizată, lecția problematizo-dramatizată, lecția-activitate creativă (cercetare sau proiectare). Pentru lecțiile combinate este caracteristică parcurgerea căii de constatare, prin argumentare, a informației date. Printre lecțiile problematizate, de o popularitate mare se bucură lecția-seminar și lecția-discuție, în timpul cărora profesorul, împreună cu cei ce învață, face o totalizare globală a informației ecologice.

Situația problemă constă în enunțarea unei contradicții imprevizibile, ce este pusă în fața copilului de sine însuși sau de profesor. Diferența poate apărea între:

- cunoștințele deja însușite și noile cunoștințe ce nu se încadrează în limitele celor vechi;
- cunoștințele vechi și noile fapte, noile fenomene, pentru a căror explicare și înțelegere cunoștințele anterioare nu mai sunt suficiente;
- două sau mai multe teorii, ipoteze la aceeași problemă;
- cunoștințele teoretice și propriile observații asupra realității;
- tratarea teoretică și rezolvarea practică.

Situația problemă reprezintă o interacțiune cognitivă între subiect și obiect și posedă următoarele proprietăți:

- stabilește anumite lacune în sistemul de cunoștințe ale persoanei în fața căreia este o problemă ce trebuie rezolvată;
- declanșează o necesitate de cunoaștere;
- activitatea este orientată spre înlăturarea unei zone de necunoscut, descoperirea unor cunoștințe și procedee de acțiune.

Pentru rezolvarea situației problemă apar următoarele momente fundamentale: percepția problemei și a primilor indici orientativi de rezolvare. Cadrul didactic descrie situația-problemă, expune faptele, explică anumite relații cauzale etc. Structurarea și studierea aprofundată a problemei prevede și o activitate independentă a elevului, elaborarea căilor de soluționare a problemelor puse, analiza condițiilor, formularea ipotezelor și verificarea lor, obținerea rezultatului final și evaluarea acestuia pe baza confruntării și comparării diferitor variante. O astfel de lecție poate fi „Revoluția tehnico-științifică actuală și responsabilitatea omului față de protecția mediului”. Este evident faptul că tema poartă un caracter interdisciplinar, deoarece elevii, în timpul discuției, folosesc cunoștințe din diverse ramuri: fizică, chimie, geografie, biologie etc.

Vizitele, aleile ecologice, excursiile sunt activități didactice, organizate și proiectate sub formă de deplasări (călătorii) de studiu ce au ca obiectiv instructiv-general extinderea și aprofundarea cunoștințelor, aplicarea acestora în viață, în practica și realitatea social-profesională. Aceste activități au un rol formativ-educativ enorm, contribuind la dinamizarea curiozității tehnico-științifice, a spiritului de investigație, a imaginației și a gândirii creative, sporind dezvoltarea calităților etico-civice ca: dragostea față de patrie și natura ei, folosirea rațională a resurselor naturale etc. Excursiile îi apropie pe profesori de elevi, pe elevi de mediu și permit o mai bună cunoaștere reciprocă și, implicit, descoperirea noilor posibilități și capacități de gândire și acțiune.

Desfășurate în afara școlii și a localității, excursiile necesită o organizare și proiectare coerentă, responsabilă și eficientă. În acest context, vizitele și excursiile sunt structurate în trei etape principale: pregătirea, desfășurarea și valorificarea rezultatelor.

Desigur, cadrele didactice trebuie să dispună de materiale de referință accesibile, care i-ar ajuta să capete încredere în forța proprie și să implementeze un program de educație ecologică. Un asemenea material didactic (ghid de activitate) ar oferi pedagogilor o varietate de strategii în predare. În SUA, drept ghiduri de activitate suplimentară în domeniul educației ecologice sunt: proiectul „WILD”, „Nature Scope”, „A trăi frumos pe planeta noastră”; în India - „Bucuriile naturii”.

Centrul de consultanță ecologică Galați (Leonte ș. a., 1993) și-a propus diferite tipuri de activități ce pot fi desfășurate pe parcursul unor module cu o durată de 1-2 săptămâni, incluse în ghidul „Idei inovatoare”. Obiectivele acestor activități sunt de a pune bazele unei gândiri analitice (care presupune aptitudini de analiză, sinteză, integrare, creativitate) în rândul elevilor.

Acțiunile examinate în ghidul “Idei inovatoare” sunt grupate în 5 categorii și pot fi desfășurate în cadrul orelor de studiu a mediului înconjurător prin problemele:

- marea dezbateră privind problemele mediului;
- probleme ale mediului înconjurător și soluții de rezolvare a acestora;
- geografia mediului;
- impactul produselor de larg consum asupra mediului înconjurător;
- pericolul în care se află mediul actual.

Fiecare categorie, la rândul său, recomandă un șir de activități, de exemplu: “Există materiale periculoase în casa mea?”. Obiectivul: a se familiariza cu gradul de pericolozitate a obiectelor și substanțelor folosite

în menaj. Mulți din noi suntem conștienți de faptul că există produse periculoase în propria casă, dar nu ne dăm seama cât sunt de multe, iar uneori nici care sunt ele. Deci trecem în revistă produsele și activitățile periculoase existente în propria casă și căile de micșorare sau completa înlăturare a influenței lor.

Activitatea extradidactică. Prin activitatea extradidactică se subînțelege o categorie de activități benevole pentru care elevii manifestă un interes deosebit sau înclinații spre extindere și aprofundare a cunoștințelor la o disciplină școlară concretă. Deseori, munca în afara orelor de clasă depinde nu numai de interesul elevilor, dar și de interesul profesorului și de natura din regiunea concretă.

Diversitatea formelor de lucru în afara orelor de clasă a determinat existența unui sistem de activități: individuale, în grup (cercuri, societăți) și în masă. Toate aceste forme de activitate sunt legate între ele, completându-se reciproc.

Activitatea individuală constă în satisfacerea intereselor unor elevi ce manifestă dorința de a îndeplini benevol o misiune naturalistă acasă, în ungherașul naturii vii, pe terenul experimental sau în cabinetul de biologie. Temele de activitate sunt cele mai variate, cuprinzând natura vie și cea fără de viață, relațiile existente între diverse componente ca plantă-plantă, plantă-animale, organismul viu-natura fără de viață, omul-natura etc. Un interes deosebit îl prezintă temele legate de efectuarea diverselor observări asupra acțiunilor pozitive sau negative ale oamenilor în natură.

Succesul activității individuale este asigurat de atenția pe care o acordă profesorii, de îndrumările lor chibzuite date elevilor începând cu alegerea temei și îndeplinirea ei, de observațiile efectuate la timp și de eficiența îndeplinirii activității concrete.

Activitățile extradidactice episodice colective sunt forme de activități extrașcolare folosite des în învățământul preuniversitar. În unele școli, activitatea de grup episodică este preconizată pentru un timp limitat. Exemple de cercetări episodice pot fi: inventarierea viețuitoarelor unui bazin de apă, hrănirea suplimentară a mamiferelor și păsărilor sedentare în timpul iernii etc. Această activitate se organizează astfel: la început profesorul alege grupul de elevi ce vor activa, apoi le face cunoștință cu ceea ce trebuie să facă fiecare dintre ei (de exemplu, să cunoască specificul morfologic al speciilor din bazinul de apă pe clase, comportarea lor). În acest scop, profesorul efectuează activități prealabile în cadrul cărora elevii se familiarizează cu morfologia și diversitatea viețuitoarelor, felurile de adaptare la factorii mediului. În continuare, învățătorul împarte echipa de copii în grupuri mai mici, dându-le însărcinări concrete. În timpul activității episodice elevii pot ușor să stabilească relațiile de nutriție dintre diverse viețuitoare, alcătuiesc lanțurile și rețelele trofice ce asigură circuitul biologic al substanțelor din natură.

Pentru activitățile episodice de grup profesorul poate să folosească activități din planul de lucru al cercului tinerilor naturaliști, însărcinări din seria instruirii și educației ecologice a elevilor, deosebirea fiind doar în faptul că la activitatea episodică sunt atrase grupuri variate de elevi, pe când la activitatea de cerc grupul de elevi este stabil.

Activitatea de grup (permanentă) în cerc reprezintă nucleul căruia i se subordonează toate celelalte forme de activități în grup, deoarece asemenea activități sunt permanente și respectă o anumită tematică.

În cadrul activității de cerc participă un contingent stabil de elevi, care lucrează asupra unui subiect, urmărind extinderea și aprofundarea cercetării asupra naturii și fenomenelor legate de ea.

Cercetările metodice și practica profesorilor ne permit a constata că în școală putem avea diverse cercuri având la bază atât obiectivele generale și de referință, precum și conținuturile manualelor.

Chiar de la începutul anului de studiu, membrii cercului elaborează statutul și alcătuiesc, cu ajutorul profesorului, planul de lucru în care se concretizează activitatea permanentă a fiecărui elev. În planul de lucru sunt îmbinate toate formele de activitate, completându-se reciproc.

Munca independentă a membrilor cercului constă în:

- efectuarea diverselor experimente și observări în natură, în colțișorul naturalistului, pe terenul experimental sau acasă;
- lectura literaturii științifico-populare;
- confecționarea materialelor ilustrative;
- participarea activă la munca extradidactică.

La ședințele de dare de seamă (o dată în 1-2 luni), elevii raportează despre rezultatele experimentului efectuat, demonstrează colecțiile, citesc, comentează notițele din agendele de observări. Rezultatele cele mai bune sunt publicate în gazeta de perete.

Ședințele de lucru ale cercului se organizează o dată în 15-30 de zile, iar însărcinările primite sunt îndeplinite, în continuare, într-un timp stabilit.

În scopul înviorării activității cercului se organizează concursuri pentru cele mai corecte observări, experiențe și alte activități.

Activitățile naturaliste în masă sunt organizate de profesori cu participarea tuturor elevilor (atât a celor implicați în activitățile de grup sau individuale, precum și a celor ce nu sunt incluși în asemenea activități). Aceste activități poartă un caracter episodic și se efectuează cu scopul de a influența mai mult asupra colectivului de elevi întru însușirea și aplicarea practică a cunoștințelor bio-ecologice. Activitățile naturaliste în masă se realizează prin: olimpiade școlare, TVC-uri, ore cu orientare ecologică, serate, conferințe, acțiuni social-utile în masă consacrate protecției naturii, folosirii raționale a resurselor naturale și conservării biodiversității.

CONCLUZII

Analiza datelor din literatura metodică de specialitate, activitatea pedagogilor practicieni, precum și rezultatele experimentale ne permit de a constata următoarele:

- ◆ educația ecologică permanentă este posibilă doar în cazul când cadrul didactic va da prioritate formelor practice de instruire (lecțiile practice și de laborator, lecțiile excursii, activitățile individuale și de grup), care permit contactul nemijlocit al elevului cu natura. Perceptînd-o direct și prin crearea situațiilor de problemă de către învățător, elevul va evidenția trăsăturile particulare și generale ale componentelor naturii, va stabili relațiile dintre componentele naturale ce stau la baza existenței naturii;
- ◆ măiestria profesională și pregătirea teoretică a cadrului didactic, asigurarea oricărei forme de activitate cu mijloacele de instruire corespunzătoare sunt premisele succesului formării culturii ecologice.

BIBLIOGRAFIE

1. Arhip, A. Educația ecologică și supraviețuirea omului. Chișinău: ARC, 1996, 112p.
2. Arhip, A., Papuc, L. Noile educații - imperative ale lumii contemporane. Chișinău, 1996, p. 18-71.
3. Bălan, V. Noi perspective pentru Moldova la Conferința Europeană de Mediu de la Belgrad. / *Natura*. Nr. 10 (187) octombrie 2007, p. 2.
4. Dediu, I. Un om curat într-o țară curată într-o lume curată. / *Didactica Pro*. NR.6 (22), DECEMBRIE 2003, p.7-9.
5. Donea, V. Instruirea și educația ecologică a tineretului în instituțiile naționale de învățămînt. / *Analele științifice ale USM*. Chișinău: CEP, 2006, p. 402-406.
6. Fiser, A. La Belgrad ecologiștii moldoveni au fost înalt apreciați. / *Moldova suverană*, nr. 158 (353), 23 octombrie 2007, p. 2.
7. M. Leonte, P. Moisei, I. Irinaru et al. Educația ecologică. Mapă școlară. Galați, 1993, V. 2, 85 p.
8. Tarhon, P., Iordache, I., Nedbaliuc et al. Didactica generală a biologiei. Chișinău, 2004, p. 81-107.
9. Глазачев, С. Н. Экологическая культура учителя. Москва: «Современный писатель», 1998, с. 120-138.
10. Захлебный, А. Н. Непрерывное экологическое образование: пути решения в российской 12-летней школе // *Стратегия экологического образования и воспитания в XXI веке*. (Тез. докл.). Москва, 2000, с. 26-28.
11. Кучер, Т. В. Экологическое образование учащихся в обучении географии. Москва: Просвещение, 1990, 128 с.
12. Турдикулов, Э. А. Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике. Москва: Просвещение. 1988, 126 с.

Data prezentării articolului - **12.11.2007**

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

CZU 634.8:631.527.5:634.864

CONTRIBUȚIA FERTILIZANTULUI MICROCOM ÎN REALIZAREA POTENȚIALULUI DE REZISTENȚĂ LA GER ȘI IERNARE A PLANTELOR DE VIȚĂ DE VIE

GH. TUDORACHE, S. VELIKSAR, S. TOMA, JN. KREIDMAN, T. DAVID

Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM

Abstract. The first local complex preparation of Microcom has been elaborated and tested for applicability. The efficacy of foliar treatment of vine with a specific complex of Microcom elements under low negative temperatures was physiologically based on the results that had been obtained in the 3-year experiments: modification of microelements content in the tissue, intensification of phosphor components metabolism, optimization of shoots growth and maturation, fuller realization of genetic potential of frost and winter resistance.

Key words: Frost and winter resistance, Grape, Maturation of young trees, Microcom, Microelements, Phosphoric compounds.

INTRODUCERE

Completarea consumurilor viței de vie cu macro- și microelemente, prevenirea și atenuarea stărilor subcarențiale și carențiale de nutriție din perioada de vegetație, cât și obținerea unor sporuri de producție majore și calitative necesită fertilizarea suplimentară extraradiculară a plantelor (S. Toma, I. Rabinovič, S. Veliksar, 1980; S. Veliksar, 1985; Gh. Tudorache, 2002).

În cadrul Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor, în rezultatul unor cercetări multianuale, a fost elaborat și înregistrat primul preparat complex de microelemente autohton – Microcom.

Scopul acestor cercetări ține de elucidarea rolului complexului de microelemente specific pentru această cultură Microcom-V în formarea și manifestarea potențialului de rezistență la acțiunea temperaturilor negative joase, care are o importanță teoretică și practică în elaborarea sistemului de protejare a viței de vie.

MATERIAL ȘI METODĂ

În calitate de obiect de studiu au servit soiurile Aligote, Șardone și Alb de Suruceni. Tratarea foliară a plantelor s-a efectuat în două și trei termene – până la înflorire și după faza de înflorire la un interval de 10-12 zile. După efectuarea tratamentelor a fost prelevat materialul biologic proaspăt de frunze, a 3-5 frunză de la vârful lăstarilor. Determinarea conținutului de microelemente s-a realizat prin metoda spectroscopia absorbției atomice descrisă de Iagodin B.A. (1989), analiza compușilor fosforici s-a efectuat după metoda lui Ocanenco A. S. și al. (1969) și Levit T. E. și al. (1981), creșterea și maturarea lăstarilor - Lazarevskii M.A. (1963), Iova Gh, Dobrei A. (1996); rezistența la ger – Pogolian K.S. (1972), Chirilov A. F. și al. (1981); rezistența la iernare s-a determinat în condiții de câmp după metoda lui Cernomoreț M. V. (1985), Cernomoreț M. V. și al. (2000); analiza matematică a rezultatelor obținute s-a efectuat după metoda experiențelor de câmp a lui Dospiehov (1973).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Unul din indicii de bază ce mărturisesc despre starea regimului nutritiv și care condiționează realizarea mai deplină a potențialului de productivitate și rezistență ecologică a plantelor este conținutul de microelemente în frunze. În condiții controlate din căsuța de vegetație a fost evidențiată majorarea conținutului de Fe, Mn și Zn în comparație cu plantele martor (tab.1).

Conținutul de Cu s-a micșorat față de martor. Este bine pronunțat efectul antagonist dintre microelementele Fe și Cu, fapt necesar de a fi luat în considerație la elaborarea tehnologiei de aplicare a acestui preparat.

Tabelul 1

Conținutul de microelemente în frunzele plantelor de viță de vie de soiul Alb de Suruceni în condiții controlate din căsuța de vegetație, mg/kg masă biologică uscată

Varianta	% de cenușă	Fe	Mn	Zn	Cu
Martor	10,05	28,1	12,84	1,35	1,73
Microcom × 2	9,16	41,5	13,74	1,45	1,01
Microcom × 3	10,61	108,7	13,45	3,66	0,23

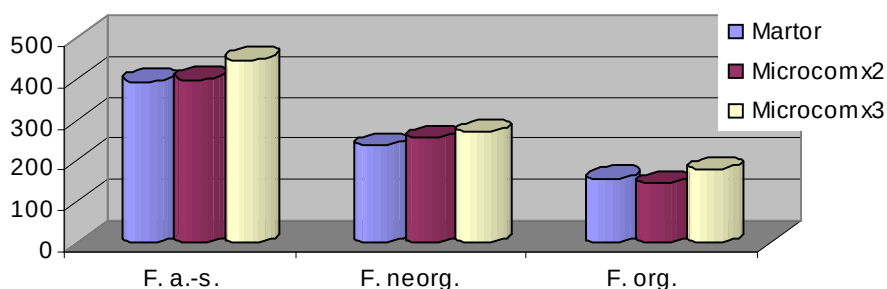


Fig. 1. Influența Microcomului asupra conținutului de compuși fosforici

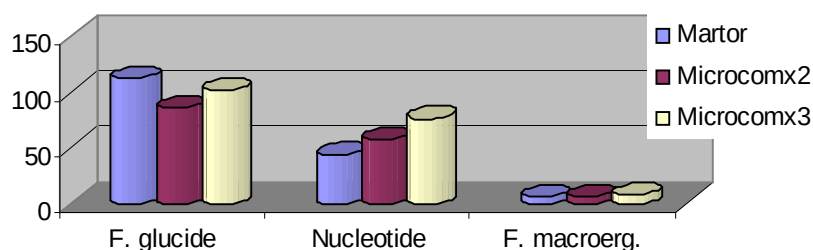


Fig. 2. Conținutul de compuși fosforici organici în funcție de acțiunea preparatului Microcom

Cercetările efectuate la soiul Aligote au scos în evidență modificări evidente în conținutul de fosfor acido-solubil (F. a.-s.), precum și în componentele lui: fracția de fosfor neorganic (F. neorg.) și fracția de fosfor organic (F. org.) (fig. 1).

S-a stabilit o majorare semnificativă și a conținutului de lipide fosforice (F. lipide) și nucleotide. Determinarea conținutului de glucide eterice a demonstrat, că microîngrășământul studiat induce la plantele de viță de vie o reducere semnificativă a acestei fracții de fosfor organic, ca rezultat al metabolizării ei intensive (fig. 2).

În condiții controlate administrarea preparatului a contribuit la sporirea lungimii medii a lăstarilor de viță de vie cu 18,86 – 25,94 % în comparație cu varianta martor (tab. 2). Determinarea gradului de maturare a lăstarilor în august denotă, că acest indice în variantele tratate a constituit de la 34,59 până la 38,89 %, în varianta martor – 33,02 %. Diferențele depistate sunt semnificative, dar slab evidente.

Tabelul 2

Creșterea și maturarea lăstarilor în condiții controlate în funcție de acțiunea microîngrășămintelor în complex

Varianta	18 august 2004			22 octombrie 2004		
	Lungimea medie, M±m (cm)	Lungimea maturată, M±m (cm)	Gradul de maturare, %	Lungimea medie, M±m (cm)	Lungimea maturată, M±m (cm)	Gradul de maturare, %
Martor	21,2±1,3	7,0±0,9	33,02	21,2±1,3	14,29±1,2	67,42
Microcom × 2	26,6±0,8	9,2±0,7	34,59	26,7±0,8	19,90±1,0	74,53
Microcom × 3	25,2±1,1	9,8±0,5	38,89	25,2±1,1	19,80±1,4	78,57
DL, 5 %	-	-	3,04	-	-	5,65

Tabelul 3

Creșterea și maturația lăstarilor în funcție de acțiunea
microîngrășămintelor Microcom, anul 2005

Varianta	Șardone			Alb de Suruceni		
	Lungimea medie, cm	Lungimea maturată, cm	Gradul de maturare, %	Lungimea medie, cm	Lungimea maturată, cm	Gradul de maturare, %
Martor	104	70	67,3	91	44	48,0
Microcom × 2	110	69	63,0	103	53	51,5
Microcom × 3	112	82	73,2	112	66	58,9

Rezultate mai benefice au fost evidente în faza finală de vegetație - căderea frunzelor, când gradul de maturație a lăstarilor a constituit de la 74,53% până la 78,57%, datorită intensificării proceselor de acumulare a substanțelor de rezervă și celor protectoare.

Rezultate similare au fost stabilite pe terenul de producere la soiurile Șardone și Alb de Suruceni (tab. 3).

Expunerea coardelor de viță de vie la temperatura de -18°C, la 10 ianuarie 2005 a stabilit o majorare a gradului de rezistență la ger cu 3,6% pentru varianta optimală (tab. 4).

Tabelul 4

Rezistență la ger a plantelor de viță de vie în funcție de acțiunea fertilizantului
complex Microcom la soiul Alb de Suruceni

Varianta	18 august, 2004	22 octombrie, 2004	10 ianuarie 2005, t -18°C		
	Gradul de maturare a lăstarilor, %	Gradul de maturare a lăstarilor, %	Ochi viabili, %	Ochi vătămați, %	Ochi pieriți, %
Martor	33,02	67,42	81,2	10,4	8,4
Microcom × 2	34,59	74,53	82,3	11,7	6,0
Microcom × 3	38,89	78,57	84,8	8,2	7,0
DL, 5 %	3,04	5,65	0,9	0,4	0,6

Determinarea rezistenței la iernare în condiții de producere a stabilit o sporire a gradului de rezistență la iernare cu 5,1% la soiul Șardone și cu 2,5% la soiul Alb de Suruceni (tab. 5).

Tabelul 5

Rezistența la iernare a plantelor de viță de vie în dependentă
de administrarea preparatului Microcom

Varianta	Gradul de rezistență la iernare, %	
	Șardone, M±m	Alb de Suruceni, M±m
Martor	78,7±0,7	89,4±0,6
Microcom × 2	78,5±0,9	88,7±0,8
Microcom × 3	83,8±1,2	91,9±1,4

CONCLUZII

S-a demonstrat efectul benefic al fertilizantului Microcom asupra proceselor de formare și realizare a potențialului genetic de rezistență la ger și iernare a plantelor de viță de vie. Administrarea fertilizantului induce la plante modificări semnificative în conținutul de microelemente și metabolismul compușilor fosforici. Modificările depistate condiționează intensificarea proceselor de creștere și maturizare a lăstarilor, formarea și manifestarea mai amplă a gradului de rezistență la ger și iernare. S-a argumentat fiziologic necesitatea utilizării procedurii de tratare foliară a viței de vie cu preparatul Microcom, în caz de accident climatic.

BIBLIOGRAFIE

1. Toma, S. I., Rabinovič, I. Z., Veliksar, S. G., *Microelementy i urožaj*. Kișinev, Știinca, 1980, 171 s.
2. Tudorache, Gh., *Aspecte fiziologice la vița de vie supuse stresului hidrotermic*. Materialele Congresului II al SFBV, Chișinău, 2002 p. 194-200.
3. Veliksar, S. G., *Microelementy v vinogradarstve Moldovy*. Kișinev, Știinca, 1985, 190 s.

Data prezentării articolului - 10.10.2007

CZU 635.153"332.10/.02":631.544(478)

CULTIVAREA RIDICHEI DE LUNĂ ÎN DIFERITE TIPURI DE PALETE CELULARE (CICLUL DE TOAMNĂ-IAZNĂ)

V. CONOVALI

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: The new technologies of vegetable production encourage using seedling trays. After seedlings growing period, the trays are not used. We try to find the crops which would accommodate to this growing system. The radish is one of the fastest growing plants. High density, short grow period can contribute to success. We studied 5 types of trays with different cell volume and density.

Key words: Greenhouse, Radish, Speedling, Trays.

INTRODUCERE

Noile tehnologii de producere a răsadurilor prin metoda „speedling” prevăd folosirea paletelor celulare. Utilizarea lor la creșterea a 2-3 rotații de răsaduri permite amortizarea mai rapidă a paletelor și obținerea unui beneficiu mai mare. Deja la sfârșitul lunii iulie aceste palete nu mai sunt folosite, staționează în această perioadă și spațiile de producere. Reieșind din aceasta, am inițiat un studiu pentru a găsi posibilități de cultivare în palete a unor culturi ce pot fi acomodate la tehnologia „speedling”. Una din aceste culturi este ridichea de lună, care a servit obiect de studiu în experiențele montate. Creșterea acestei culturi în perioada de toamnă – iarnă, ar permite obținerea producției tardive și ar suplini sortimentul de toamnă-iarnă (H. Krug, 1989). Mai mult ca atât, poate fi menținut personalul necesar la cultivarea răsadurilor pentru anul viitor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în perioada anilor 2006-2007 la serele întreprinderii „Fructul” SRL, specializată în cultivarea răsadurilor de flori și legume. Ca obiect de studiu a servit soiul ridichei de lună „Sora”, care este un soi timpuriu, de culoare roșu-intens destinat cultivării în spații protejate pentru ciclul de iarnă-primăvară și toamnă-iarnă. Perioada de formare a organului comestibil este de 27-30 zile (Ю. Хацкевич, 2002).

În experiență s-au folosit 5 tipuri de palete, cu 77, 80, 96, 216 și 228 celule. Fiecare paletă reprezintă o variantă a experienței (tab.1).

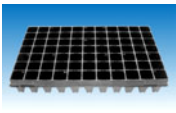
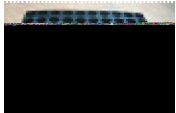
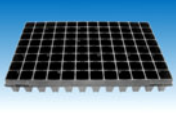
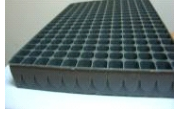
Paleta de 24 celule, ce asigură densitatea de 225 pl/m² a servit drept martor (M). S-a folosit substratul de turbă compostată care este recomandată pentru palete (A. Salerno, 2007). Semănatul s-a efectuat la 15 septembrie, în fiecare celulă câte o semință. Celelalte operațiuni au fost efectuate conform tehnologiei tradiționale. Pe parcursul vegetației au fost fixați indicii biometrici ai plantelor. Prima măsurare s-a efectuat peste 20 zile, iar următoarea peste 30 zile de la răsărire.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tipul de paletă a influențat asupra indicilor biometrici (tab. 2). Plantele din palete cu o densitate mai mică au avut o suprafață foliară mai mare. Valori maxime s-au înregistrat la martor, iar cea mai mică suprafață foliară – la varianta V5. Aceeași legitate se observă și la masa radiculară, valori maxime fiind înregistrate la martor, iar minime la plantele din varianta V5. La determinarea lungimii pețiolului se

Tabelul 1

Descrierea paletelor celulare folosite în experiență conform variantelor

Varianta	Tipul paletei	Numărul de celule, buc.	Densitatea asigurată, pl/m ²	Volumul celulei, cm ³
M		24	225	149
V1		77	382	75
V2		80	400	32
V3		96	476	55
V4		216	864	30
V5		228	950	22

observă o corelare invers proporțională masei radiculare și suprafeței foliare. În paletele ce asigură o densitate mai mare pentru plante, lungimea pețiolului a fost mai mare. Respectiv cel mai mic pețiol l-au avut plantele din varianta martorului, iar cel mai mare plantele din varianta V5.

Tabelul 2

Indicii biometrici ai plantelor de ridiche de lună (soiul Sora) după 20 zile de la răsărirea plantelor

Varianta	Numărul de frunze, buc.	Suprafața foliară, cm ²	Masa radiculară, g	Lungimea pețiolului, cm
M	4,3	110,2	5,8	2,8
V1	4,3	108,2	5,75	3,0
V2	3,5	83,3	4,35	3,0
V3	4,1	102,7	5,7	3,2
V4	3,1	79,5	3,8	4,4
V5	3,1	72,9	3,4	4,8
DL 5%			0,25	

Lungimea pețiolului în varianta V1 și V2 este identică (3 cm), deși volumul celular al paletelor (75 cm³ și 32 cm³) diferă semnificativ, asigurând plantelor practic aceiași densitate. De aici putem deduce, că lungimea pețiolului este un indice ce depinde de densitate.

În tabelul 3 avem aceiași legitate care s-a observat la indicii biometrici ai plantelor, determinați la vârsta de 20 zile după răsărire. Cea mai mare masă foliară, suprafață foliară, masă radiculară și diametru radicular se înregistrează la martor. O diferență nesemnificativă a masei radiculare avem între varianta V1 și varianta V3. Masa radiculară fiind de 11,7 și 11,4 g. În celelalte variante studiate masa radiculară descrește odată cu densitatea plantelor asigurată de palete și volumul lor celular, date obținute și în alte experiențe (Resende B., 2003). Astfel, cea mai mare masă a rădăcinii o au plantele din varianta martor (17,4 g), iar cea mai mică cele

din varianta V5 (4,8 g). Această tendință a fost stabilită la diametrul rădăcinii și la suprafața foliară a plantelor. Creșterea valorilor lungimii pețiolului este determinată de densitatea plantelor (V. Conovali, 2005).

Tabelul 3

Indicii biometrici ai plantelor de ridiche de lună (soiul Sora)
după 30 zile de la răsărirea plantelor

Varianta	Numărul de frunze, buc.	Lungimea pețiolului, cm	Suprafața foliară, cm ²	Masa radiculară, g	Diametrul rădăcinii, cm
M	6,3	3,6	143,2	17,4	2,5
V1	6,3	3,8	142,5	11,7	2,4
V2	5,7	3,7	108,3	9,4	1,8
V3	6,1	4,1	130,3	11,4	2,1
V4	5,3	5,4	103,1	5,5	1,5
V5	5,3	6,2	102,5	4,8	1,4
DL 5%				0,5	

Astfel, după 30 zile de la răsărire, cel mai lung pețiol l-au avut plantele din varianta 5 (6,2 cm), iar cel mai mic cele din varianta martor (3,6 cm).

Un alt indicator ce arată calitatea recoltei este diametrul rizocarpului. El variază de la 1,4 cm (V5) pînă la 2,5 cm (M). Acest indice a determinat și prețul de realizare a organului comestibil. În varianta M și V1 calitatea rizocarpiilor a fost cea mai înaltă atît după diametru, cît și după culoare.

În toate variantele, pentru întreținerea plantelor s-au cheltuit 5,6 lei/m². Cheltuielile de substrat sînt cuprinse între 7,68 lei/m² (V2) și 20,1 lei/m² în varianta martor (tab. 4). Diferențe semnificative au fost și la amortizarea paletelor. Cele mai scumpe palete au fost în varianta V4 și V5 (8 lei/m²). Cele mai mari cheltuieli s-au făcut în varianta martor (31,59 lei/m²). Aici cheltuielile de substrat alcătuiesc peste 60% din costul total.

Tabelul 4

Eficiența economică la producerea ridichei de lună (soiul Sora) în diferite palete celulare

Indicii	Varianta					
	M	V1	V2	V3	V4	V5
Costul total, lei/ m ²	31,59	30,15	22,23	29,12	30,35	27,34
din care:						
substrat	20,10	17,20	7,68	15,72	15,55	12,54
amortizarea paletelor	4,69	6,15	7,75	6,60	8,00	8,00
întreținerea	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60
alte cheltuieli	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Recolta, kg/m ²	3,12	3,58	3,00	4,33	2,42	2,29
Prețul de realizare, lei/kg	15,00	15,00	10,00	13,00	8,00	8,00
Venitul din vânzări, lei	46,87	53,69	29,95	56,32	19,38	18,33
Profitul	15,29	23,54	7,72	27,20	-10,97	-9,01
Rentabilitatea	48,40	78,07	34,74	93,39	-36,14	-32,95

Diferențe au fost și la prețurile de realizare. Fiind mai calitativi, rizocarpii din varianta martorului și varianta V1, s-au realizat la un preț de 15 lei/kg. În variantele V4 și V5 prețul de realizare a fost aproape de două ori mai mic (8 lei/kg), anume aceste variante au înregistrat profituri negative (-10,94 lei/m² și -9,01 lei/m²) și o rentabilitate de -36,14% și -32,95%. Cea mai înaltă rentabilitate s-a obținut la varianta V3 (93,39%) și V2 (78,07%).

CONCLUZII

Rezultatele experiențelor efectuate asupra ridichei de lună, cultivată în diferite tipuri de palete celulare, permit de a face următoarele concluzii:

1. Folosirea paletelor cu 96 de celule, care asigură o densitate de 476 pl/m² și un volum celular de 55 cm³ permite obținerea celei mai înalte rentabilități – (93,39%). Acest tip de paletă poate fi utilizat cu succes la cultivarea ridichei de lună.

2. Pentru cultivarea ridichei de lună în palete celulare pot fi folosite palete cu 77 celule, ce asigură

o densitate de 382 pl/m², un volum celular de 75 cm³, și o rentabilitate de 78,07%. Aceste palete pot fi recomandate și în perioadele cu intensitate mai scăzută a luminii.

3. Folosirea paletelor cu 80 celule, ce asigură o densitate de 400 pl/m² și un volum celular de 32 cm³ permite obținerea unei rentabilități de 34,74%. Din cauza volumului celular mic, calitatea recoltei este mai slabă față de variantele V1, V3 și martor (M).

4. Cultivarea ridichei de lună în palete celulare de 228 și 216 celule este nerentabilă și nu poate fi recomandată pentru cultivare.

BIBLIOGRAFIE

1. Conovali, V. Creșterea legumelor și a căpșunului în tunele. Broșură informativă (USAID), 2005, p. 4-35.
2. Hackevič, U. G. Stolovye korneplody: morkovi, svekla, redis, brukva. Minsk, 2002, 25 s.
3. Krug, H. and Liebig, H.-P. Production planning - main growth period (radish)., Acta Hort. 1989, N 248, p.181-186.
4. Resende, B.L., A., Canato, G.H. Productivity of lettuce and radish cultivation as a function of spacing and of time of establishment of intercropping. Acta Hort. 2003, N607 p. 97-101.
5. Salerno, A., Rea, E., Pierandrei, F., et al. Yield response of radish grow in floating systems to nutrient solution concentration, Acta Hort. 2007, N747, p.161-170.

Data prezentării articolului - 10.10.2007

CZU 635.82(430.1):582+631.589

CARACTERELE MORFO-CULTURALE ALE CARPOFORILOR DE *PLEUROTUS OSTREATUS* CULTIVAȚI PE DIFERITE SUBSTRATURI CELULOZICE

V. ANDRIEȘ, ALIONA VASILICA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. As a method of the investigation there were taken three trunks of *Pleurotus HK35*, 5A, 22P cultivated on different nutritive substrata like wheat straws (test) and rinds of sunflower.

The preparation process of the substratum was made under the thermal disinfection at 90°C during an hour and at 80°C for two hours.

There were studied the morpho-cultural characters of the carpophores: the average height of the carpophores, their number, hat diameter, hat thickness, foot length and diameter.

Key words: Briquet, Carpophores, Ligno-cellulosic material, Mycelium, Nutritive substratum

INTRODUCERE

În ultimii ani se remarcă o creștere continuă a producției de ciuperci *Pleurotus ostreatus*, care în timp s-a consolidat într-o ramură de o importanță economică deosebită pentru industria alimentară. Ciupercile comestibile din genul *Pleurotus* prezintă caracteristici organoleptice remarcabile, sunt bogate în proteine, hidrați de carbon, vitamine și săruri minerale (V. Andrieș, 2002; N. Bisico, 1987).

Necesitatea utilizării complete a reziduurilor agro-industriale de natură vegetală și convertirea resurselor locale în produse cu valoare nutritivă ridicată sînt impuse de cererea economiei de piață, pe de o parte și de situația ecologică precară, pe de altă parte. În contrast cu progresele înregistrate în domeniile aplicative de cercetare, referitor la tehnologiile de cultivare a ciupercilor bazidiale comestibile, încadrarea lor efectivă în rezolvarea cerințelor practice ale economiei rămîne încă o problemă insuficient rezolvată (R. Colen, L. Resky, Y. Hadar, 2002). Acest domeniu deschis cercetării și problema conversiei microbiologice a materiei vegetale reziduală este destul de actuală și pentru Republica Moldova, atît din punct de vedere al soluționării deficitului proteic, cît și al redresării situației ecologice create. În acest context, deosebit de actuale sînt cercetările orientate spre obținerea tulpinilor înalt productive ale ciupercii bazidiale *Pleurotus ostreatus* cu caractere morfo-culturale ale carpofoforilor înalte, utilizarea diverselor substraturi reziduale celulozice, optimizarea parametrilor tehnologici de cultivare a tulpinilor de perspectivă și elaborarea tehnologiilor de obținere a produselor proteice, nutrețurilor și a substanțelor bioactive (K. Alexeeva, 2001; N. Mateescu, 1999).

Pentru studierea acestei întrebări, în Laboratorul Științific Aplicativ pentru Legume, Flori și Ciuperci al UASM, au fost efectuate cercetări în cadrul a trei cicluri de cultură.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe baza a trei tulpini de *Pleurotus ostreatus*: HK35, 5A, 22P. În calitate de substrat nutritiv au fost utilizate deșeurile vegetale: paiele de grâu de toamnă (martor), coji de floarea soarelui și paiele de grâu în combinație cu cojile de floarea soarelui în raport de 1:1.

Pregătirea substratului a fost efectuată prin metoda de dezinfectare termică cu apă fierbinte de 80-90°C timp de 2 ore. Inocularea s-a efectuat cu miceliu crescut pe boabe de cereale după metoda tradițională. Norma de administrare – 3% de la greutatea substratului pregătit.

Stabilirea influenței substratului nutritiv asupra dezvoltării carpoforilor și caracterelor morfologice ale tulpinilor de *Pleurotus ostreatus* s-a efectuat prin evaluarea numărului și greutateii carpoforilor la un kilogram de substrat nutritiv folosit, diametrului și grosimei pălăriei, lungimii și diametrului piciorului.

Indicii principali de creștere și dezvoltare a tulpinilor au fost calculați în rezultatul obținerii a trei valuri de recoltă. Aspectul exterior al carpoforilor a fost examinat în următoarele faze fenologice: primordii, cornet de tinerețe, margine convexă, margine dreaptă, cornet de bătrânețe.

Experiențele au fost montate în camera-test a laboratorului, în condiții de microclimă reglată, conform cerințelor tehnologice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În perioada efectuării cercetărilor s-a stabilit că dezvoltarea carpoforilor de *Pleurotus ostreatus* a fost influențată considerabil de componența substratului nutritiv folosit și particularitățile biologice ale tulpinii.

Numărul carpoforilor de păstrăv la un kilogram de substrat folosit a fost în limitele de 10,5-13,0 bucăți (tab. 1). Cel mai mare număr de carpofori la tulpinile studiate a fost înregistrat pe substratul format din paie de grâu + coji de floarea soarelui cu 2,2-2,5 bucăți mai mult, sau cu 20-23% față de ciupercile obținute pe paie de grâu (martor).

Diametrul pălăriei la tulpinile studiate, în funcție de substratul nutritiv folosit, a constituit 10,5-13,5 cm, atingând valori maxime la tulpina 5A sau cu aproximativ 1,6-2,0 cm mai mare față de martor. Totodată, la tulpina 5A a fost înregistrată și cea mai mare grosime a pălăriei, fiind în limitele de 1,65-1,85 cm, datorită dezvoltării mai puternice a carpoforilor respectivi în virtutea caracteristicii biologice a tulpinii.

Dimensiunile piciorușului carpoforilor corespund totalmente cerințelor de cultivare a ciupercilor, având lungimea de 2,0-3,0 cm și diametrul de 2,0-2,8 cm.

Tabelul 1

Caracterele morfo-culturale ale carpoforilor de *Pleurotus ostreatus* cultivați pe diferite substraturi celulozice (media ciclului tehnologic pentru 3 valuri de fructificare)

Tulpina de <i>Pleurotus ostreatus</i>	Substratul nutritiv	Numărul carpoforilor la 1kg de substrat, buc/kg	Diametrul pălăriei, cm	Grosimea pălăriei, cm	Lungimea piciorului, cm	Diametrul piciorului, cm
HK35	Paie de grâu (martor)	11,5	10,9	1,55	3,0	2,3
5A		10,5	11,5	1,65	2,8	2,4
22P		10,8	12,2	1,40	2,3	2,2
LDS 5%		1,2	1,14	0,25	0,46	0,49
HK35	Coji de floarea soarelui	11,8	10,9	1,68	2,5	2,5
5A		12,5	12,5	1,70	2,0	2,2
22P		11,5	11,9	1,55	2,3	2,8
LDS 5%		1,24	0,52	0,07	0,43	0,49
HK35	Paie de grâu + coji de floarea soarelui	12,2	10,5	1,75	2,8	2,0
5A		13,0	13,5	1,85	2,2	2,5
22P		11,8	12,2	1,60	2,5	2,1
LDS 5%		1,6	0,64	0,08	0,49	0,46

Analizând indicii morfo-culturali ai carpoforilor la diferite tulpini de *Pleurotus ostreatus*, se poate constata că ei variază considerabil în funcție de particularitățile biologice ale fiecărei tulpini. Totodată, indiferent de particularitățile biologice, la toate trei tulpini studiate a fost înregistrată o sporire a tuturor indicilor morfo-culturali la carpoforii crescuți pe substratul nutritiv format din paie de grâu + coji de floarea soarelui în comparație cu martorul (paie de grâu).

Datele obținute (fig. 1) relevă, că și masa medie a carpoforilor de *Pleurotus ostreatus* variază în funcție de componența substratului în limitele de 110-170 g. Totodată, cea mai mare greutate a carpoforilor s-a stabilit la ciupercile crescute pe substratul nutritiv format din paie de grâu + coji de floarea soarelui, care era cu 20-30 g mai mare ca la carpoforii obținuți pe paie de grâu. Aceasta se datorează omogenității, selectivității și valorii nutritive mai înalte a substratului dat.

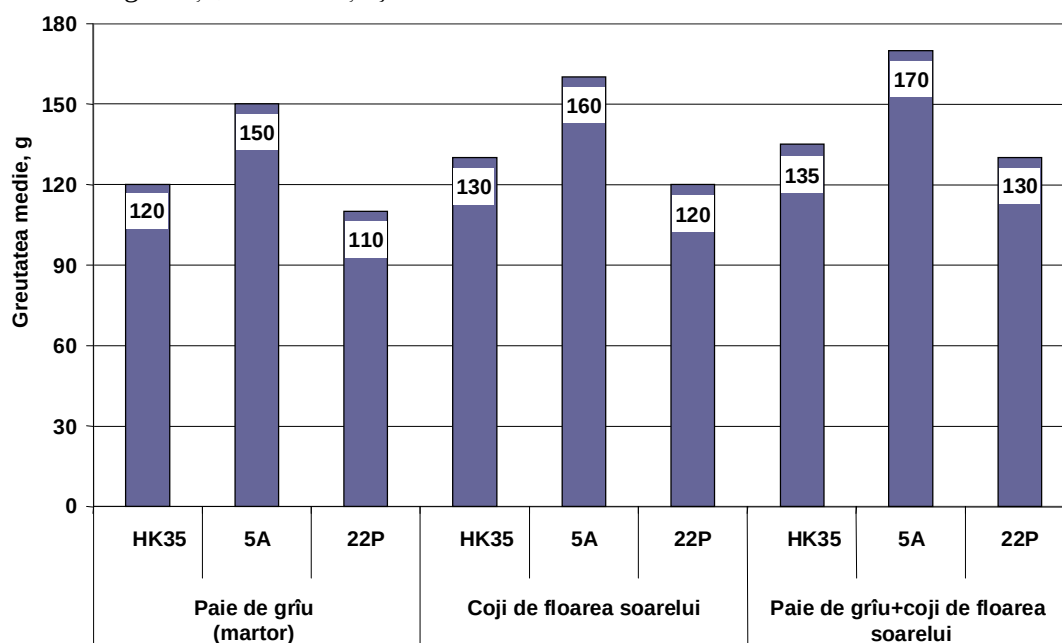


Fig. 1. Greutatea carpoforilor de *Pleurotus ostreatus* în funcție de tulpină și substratul nutritiv utilizat

CONCLUZII

La cultivarea ciupercilor de *Pleurotus ostreatus* caracterile morfo-culturale ale carpoforilor sînt influențate atît de particularitățile biologice ale culturii, cît și de componența substratului nutritiv utilizat.

Or, factorul biologic în experiență a predominat. Astfel, datorită tipului biologic crioofil (rezistența la temperaturi ale mediului mai scăzute, capacitate de vegetare și fructificare mai viguroasă), tulpina 5A a înregistrat cei mai înalți indici morfo-culturali ai carpoforilor pe toate substraturile nutritive luate în studiu.

Concomitent, din punct de vedere a productivității ciupercilor, de importanță majoră este componența și caracteristica substratului nutritiv și, în special, omogenitatea și selectivitatea lui. În experiența dată acest indice a înregistrat valori semnificative la substratul format din paie de grâu + coji de floarea soarelui, care a prezentat rezultate cantitative și calitative înalte ale carpoforilor la toate trei tulpini cercetate.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș, V. *Producerea ciupercilor*. Chișinău: Centrul ed. al UASM, 2002, 182 p.
2. Alexeeva, K., Intensivnîe tehnologii vîrašćivaniâ vešenki i zaščita ot boleznej i vreditel'ej. GAVRIȘ, 2001, s. 20-22.
3. Ahmedova, Z. R. Biodegradaciâ rastitel'nyh othodov gribom *Pleurotus ostreatus* i obrazovanie biologičeskih cennyh produktov. Biotehnologîâ, N5, 1992, s. 65-68.
4. Bisico, N. Biologîâ i kultivirovanie s'edobnyh gribov roda Vešenka. Kiev, Naukova dumka, 1987, s. 6-9.
6. Colen, R., Resky, L., Hadar, Y. Biotechnological aplication of wooddegrading mushrooms of the genus *Pleurotus*., APPL. Microbiol. and Biotechnol. 2002 N5, c. 582-594.
5. Mateescu, N. Ciupercile *Pleurotus*. MAST, București, 1999, p. 143.

Data prezentării lucrării – 26. 09. 2007

CZU 635.52 : 581.1

CONȚINUTUL DE NITRAȚI ÎN FRUNZELE DE SALATĂ ÎN DEPENDENȚĂ DE DOZA FERTILIZANTULUI ȘI CONDIȚIILE DE ILUMINARE

TAMARA GAVRILAȘ, ALA DRUȚĂ

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The goal of this study was to identify the influence of several doses of fertilizers on the quality indices and morphological and physiological characteristics of *Lactuca Sativa L.* along with the influence of illumination conditions on nitrates accumulation in the leaves. The results show that plants growing at the illuminations of 7000 – 9000 lx have a bigger leaf area with higher accumulation of biomass. This illumination level has stimulated chlorophyll and carotenoids synthesis and the maximum was reached in the plants fertilized with 0,50-0,75 kg/m³.

The accumulation of nitrates prevailed on their metabolism in the first half of vegetation period and this trend was noticed in all variants. The maximum values have been noticed in fertilized plants grown at low illumination. During the second half vegetation, the level of nitrates has decreased significantly. The high level of nitrates was maintained in the leaves with low illumination level.

Key words: Dozes, Fertilizer, Illumination conditions, Lettuce, Nitrates.

INTRODUCERE

Viteza de asimilare a nitraților în plante este determinată nu numai de cantitatea fertilizanților aplicați, ci și de o serie de factori cum ar fi: coraportul altor substanțe nutritive, lumina, temperatura, umiditatea etc.

Factorii care limitează fotosinteza, la fel, încetinesc și procesul de reducere a nitraților în plante. Conform rezultatelor cercetărilor unor autori (J. Kathan, 1983; E. Boearkin, 2006), activitatea nitratreductazei la întuneric practic este egală cu zero.

Insuficiența luminii este considerată drept cauză principală a acumulării excesive a nitraților în legumele crescute în spații protejate. Stabilirea corelațiilor între regimurile de iluminare, combinațiile de substanțe minerale și dozele de fertilizanți aplicate pe de o parte, și a productivității și calității culturilor crescute în spații protejate pe de altă parte, ar permite elaborarea unor tehnologii de cultivare a legumelor în rezultatul cărora nivelul nitraților și nitriților s-ar încadra în limitele admise de legislația europeană, privind protecția consumatorului.

Reieșind din importanța practică a problemelor abordate, ne-am propus următoarele obiective:

- ◆ elucidarea influenței diverselor doze de fertilizant asupra calității producției și unor caracteristici morfo-funcționale la plantele de salată;
- ◆ influența diverselor condiții de iluminare asupra acumulării nitraților în frunzele de salată.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea obiectivelor propuse, a fost montat un experiment bifactorial cu 6 variante în care s-a utilizat o varietate de *Lactuca sativa L.* (salata de căpățână *Milan*), un tip de îngrășământ (NH₄NO₃), aplicat în două concentrații (1 – concentrația optimă conform D. Indrea, Al.-S. Apahidean (2004); 2 – concentrația cu 50% mai mare decât cea optimă) și două regimuri de iluminare:

Factorul A – iluminarea	Factorul B – doza fertilizantului	repetițiile		
		I	II	III
AI : 5000- 7000 Lx	M : martorul			
	B1 : 0,5 kg/m ³			
	B2 : 0,75 kg/m ³			
AII : 7000- 9000 Lx	M : martorul			
	B1 : 0,5 kg/m ³			
	B2 : 0,75 kg/m ³			

Experimentul a derulat în camera cu regim reglat, menținându-se următoarele condiții: temperatura noaptea 14-16°C, ziua 18-20°C; lumina: 14 ore pe zi (au fost utilizate lămpi cu fluorescență «BIO light» T8, NARVA); umiditatea: 70-75%; aerarea a fost asigurată de climatizor și ventilatoare.

Răsadurile de salată au fost plantate prin repicare în vase cu amestec de sol (40% mraniță, 30% turbă, 20% pământ de țelină, 10% nisip). Prima fertilizare s-a efectuat la 15 zile după repicare, iar a doua – la un interval de 25 zile după prima (Fig. 1).



Fig. 1. Plantele de salată

Pentru analizele biochimice au fost recoltate probe medii a frunzelor de diferită vârstă. Conținutul de substanțe uscate solubile a fost determinat prin metoda refractometrică (s-a utilizat refractometrul digital Palette PR-101ă), conținutul de pigmenți – prin metoda spectrofotometrică (A. Šlik, 1971), iar conținutul de nitrați a fost determinat prin metoda fotoelectrocolorimetrică (s-a utilizat Multiparameter Bench Photometers C 200).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform datelor obținute, în prima fază de vegetație la plantele din varianta AIB2, s-a înregistrat un număr mai sporit de frunze, cu o masă de circa 1,4 ori mai mare decât la martor și la plantele din varianta AIB1 (tab.1). Ca rezultat, plantele din această variantă au dezvoltat o suprafață foliară cu 18% mai mare decât celelalte 2 variante numite.

Deosebiri similare între variante au fost notate și la plantele crescute în condiții optime de iluminare: salata din varianta AIB2 a acumulat o masă a frunzelor și o suprafață foliară mai mare nu numai în comparație cu plantele crescute în condiții insuficiente de iluminare, dar și decât cele din varianta AIB1 și martorul. Totodată, trebuie de menționat că la această etapă a vegetației acțiunea factorilor (regimul de iluminare și doza fertilizantului) asupra valorilor parametrilor numiți (numărul de frunze, masa frunzelor, suprafața foliară) a fost semnificativă (tab.1).

Tabelul 1

Caracteristicile cantitative ale aparatului fotosintetic la plantele de salată

Fact. A	Fact. B	după prima fertilizare				după a doua fertilizare			
		Num. de frunze	Masa frunz. (g s.u.)	S fol. (dm ²)	SLM (g/dm ²)	Num. de frunze	Masa frunz. (g s. u.)	S fol. (dm ²)	SLM (g/dm ²)
AI	M	15,67	1,87	14,35	0,130	50,00	17,02	141,03	0,153
	B1	16,33	2,01	14,58	0,138	58,00	21,85	148,97	0,158
	B2	18,67	2,73	17,83	0,152	58,33	21,33	146,38	0,158
AII	M	19,00	2,90	19,48	0,153	56,00	21,52	162,91	0,150
	B1	20,00	3,42	22,99	0,157	60,33	22,77	181,93	0,142
	B2	21,33	3,57	23,88	0,158	64,67	25,63	184,47	0,144
F_fact.*	Fact. A	63,71	990,95	425,25	48,538	68,89	68,47	333,66	146,050
	Fact. B	15,23	162,46	51,89	11,917	28,81	12,43	28,01	0,817
	Fact.AB	0,53	23,08	9,44	4,892	4,22	0,98	7,96	17,697

*Valorile criteriului F_{teor.} pentru factorul A : F₀₅=4,96 ; pentru factorul B : F₀₅=4,10 ; pentru interacțiunea factorilor AB : F₀₅=4,10.

Este cunoscut, că suprafața foliară este un indice care depinde atât de numărul de frunze, cât și de suprafața lamei, care sunt caractere genetic determinate, dar, totodată, puternic influențate de intensitatea și calitatea luminii. Conform datelor obținute, după a doua fertilizare plantele de salată crescute în condiții optime de iluminare au format o suprafață foliară net superioară variantelor crescute în condițiile cu o iluminare mai redusă, depășindu-le în medie cu 18%. Astfel, plantele din varianta AIIB2 au înregistrat cea mai mare suprafață foliară (184,47 dm²), cel mai mare număr de frunze (64,67) și cea mai sporită masă a frunzelor (25,63 g s.u.). De menționat, că diferențele între variante privind valorile parametrilor analizați au fost semnificative nu numai în dependență de condițiile de iluminare, dar și de doza fertilizantului (tab.1).

Densitatea specifică a frunzelor (SLM) este un indice de afinitate între caracteristicile fiziologice și anatomo-morfologice ale plantei, deoarece exprimă masa uscată a unei unități de suprafață foliară și, ca regulă, este invers corelată cu suprafața foliară. Valorile sporite ale acestui indice deseori corelează cu o activitate fotosintetică înaltă. Totodată, conform unor autori (B. Guleaev, E. Iliashuk, B. Mitrofanov, ș.a., 1983; O. Dîmova, T. Golovko, 1998), masa specifică a frunzelor este o caracteristică fiziologică variabilă ce stă la baza reacțiilor de adaptare a plantelor, mai ales la condițiile de iluminare.

Cercetarea dinamicii SLM la variantele studiate a indicat o sporire a valorilor pe parcursul vegetației la variantele crescute în condiții de iluminare insuficientă, pe când la plantele crescute la 7000-9000 Lx valorile SLM în a doua etapă a vegetației au fost mai mici față de cele din prima fază a vegetației. O atare diminuare a valorilor SLM corelează cu o sporire semnificativă a suprafeței foliare la plantele din această variantă. De menționat, ca în perioada formării căpățânii diferențele între variante privind acest indice au fost semnificative numai în dependență de factorul A, adică de condițiile de iluminare (tab.1).

Gradul de adaptare la condițiile de iluminare în procesul de creștere poate fi caracterizat de un șir de indici, rolul de bază revenindu-i variației raportului pigmentilor verzi. Conform datelor din literatură (I. Popova, T. Maslova, O. Popova ș.a., 1989; O. Dîmova, T. Golovko, 1998), plantele crescute la intensități joase de iluminare înregistrează valori scăzute ale raportului clorofilelor (a/b), comparativ cu cele crescute la intensități înalte de iluminare. Reieșind din datele obținute de noi, valorile raportului a/b la plantele de salată crescute la 5000-7000 Lx au variat între 2,20-2,53 după prima fertilizare și între 2,01-2,11 după a doua fertilizare, pe când la cele iluminate cu 7000-9000 Lx acest indice a avut valori mai sporite care au variat pe parcursul vegetației între 2,49-2,61 (tab.2). Excepție a constituit martorul, valorile indicelui diminuând pe parcursul vegetației de la 2,77 la 2,09 ca rezultat al sporirii conținutului clorofilei b.

Tabelul 2

Conținutul de pigmenți (mg/dm²) în proba medie a frunzelor de salată

Fact. A	Fact. B	după prima fertilizare				după a doua fertilizare			
		Clorof. a	Clorof. b	a/b	Clorof. a+b/carot.	Clorof. a	Clorof. b	a/b	Clorof. a+b/carot.
AI	T	1,039	0,410	2,535	4,199	0,835	0,398	2,103	3,945
	B1	1,059	0,420	2,525	4,104	0,786	0,391	2,014	4,553
	B2	1,091	0,496	2,200	4,310	0,916	0,437	2,108	4,323
AII	T	1,033	0,374	2,768	3,637	0,800	0,384	2,087	3,879
	B1	1,008	0,393	2,566	3,344	0,880	0,338	2,609	3,982
	B2	1,184	0,475	2,493	3,711	0,976	0,385	2,538	3,995
F_fact *	Fact. A	1,112	23,405	14,768	75,053	6,271	7,779	23,752	23,313
	Fact. B	37,046	102,810	13,266	5,214	26,005	3,598	4,608	9,992
	Fact. AB	14,304	0,597	2,399	0,676	5,841	0,784	7,000	4,796

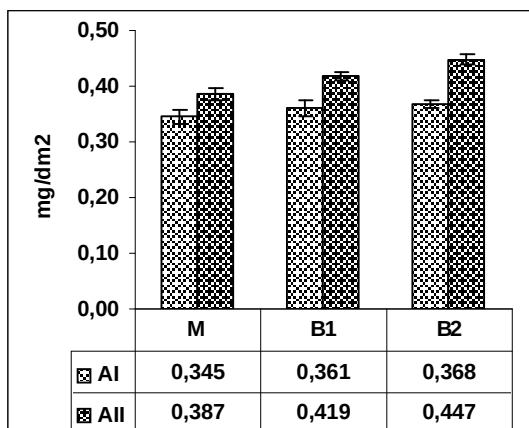
*Valorile criteriului F_{teor.} pentru factorul A : F₀₅=4,96 ; pentru factorul B : F₀₅=4,10 ; pentru interacțiunea factorilor AB : F₀₅=4,10.

Un alt indice important este raportul dintre conținutul de clorofile și carotenoizi. La plantele studiate acest raport se caracteriza prin valori mai mult sau mai puțin stabile, corelând cu fluctuațiile pigmentilor verzi și a carotenoizilor pe parcursul vegetației. Astfel, diferențele între variante privind conținutul de carotenoizi constituie 14,15% după prima fertilizare și doar 6,94% după a doua fertilizare (fig.2). Posibil, că în condițiile cu iluminare suficientă carotenoizilor le revine mai mult rolul de antioxidanți, pe când în condițiile cu iluminare scăzută, au funcția de antene suplimentare.

Cercetarea dinamicii conținutului de substanțe uscate solubile în frunzele de salată n-a indicat schimbări esențiale pe parcursul vegetației, menținându-se mai ridicat la variantele crescute la intensitățile de 7000-9000 Lx (fig.3). Totodată, indiferent de condițiile de iluminare, la plantele tratate cu o doză de 0,75 kg/ml de NH_4NO_3 s-a constatat un conținut mai sporit (în medie cu 9%) al substanțelor uscate solubile în comparație cu plantele tratate cu o doză de 0,5 kg/ml de NH_4NO_3 și cele netratate (martorul).

Deși, nu s-a stabilit o dependență corelativă direct proporțională între conținutul de nitrați și intensitatea de iluminare, este unanim recunoscut (J. Kathan, 1983; J. Prugar, A. Prugarova, 1990; E. Boearkin, 2006), că o cantitate mai mare de lumină solară contribuie la o asimilare mai bună a azotului și, ca rezultat, condiționează scăderea nivelului de nitrați în plante. Analiza datelor privind acumularea nitraților în frunzele de salată a relevat că în prima fază a vegetației plantele fertilizate au acumulat o cantitate de nitrați de 1,3-1,4 ori mai sporită în comparație cu martorul (fig.4).

după prima fertilizare



după a doua fertilizare

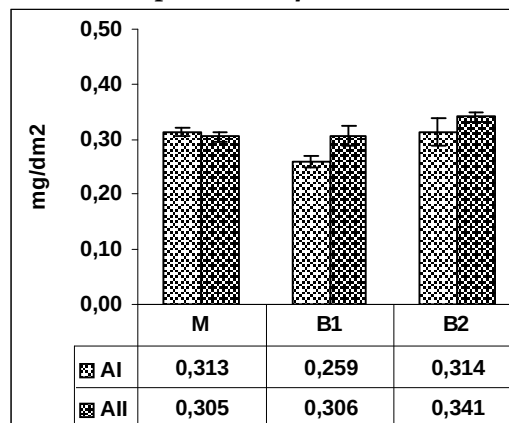


Fig. 2. Conținutul de carotenoizi (mg/dm²) în proba medie a frunzelor de salată

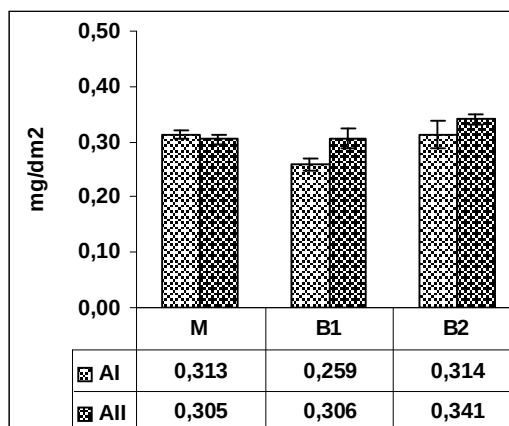
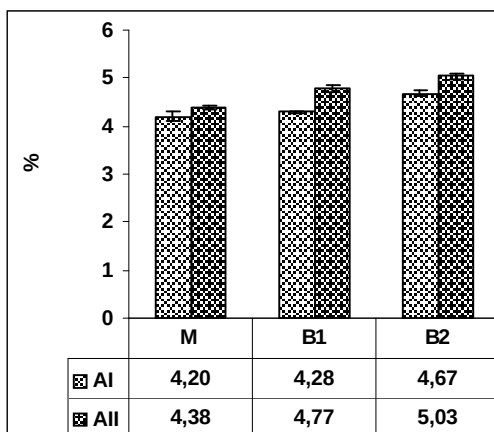


Fig. 3. Conținutul de substanțe uscate solubile (%) în proba medie a frunzelor de salată

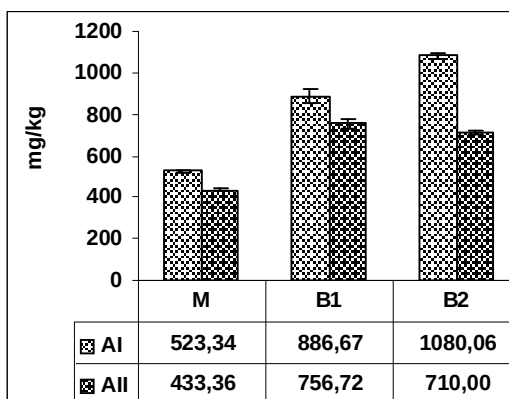
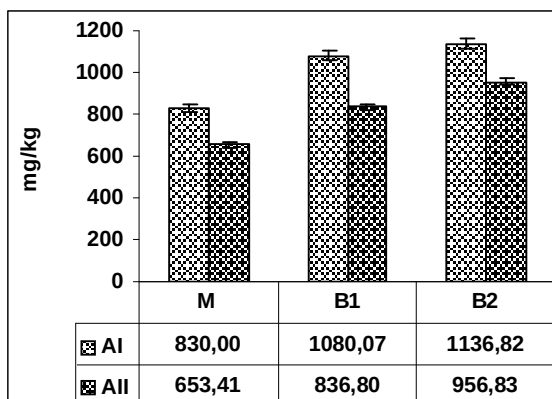


Fig. 4. Conținutul de nitrați (mg/kg) în proba medie a frunzelor de salată

Diferențele între variante sunt și mai evidente dacă le comparăm în funcție de condițiile de iluminare. Astfel, plantele crescute la intensități de 5000-7000 Lx au acumulat de 1,2-1,5 ori mai mulți nitrați decât cele crescute la o iluminare de 7000-9000 Lx. În probele colectate după a doua fertilizare se menține aceeași tendință de acumulare a nitraților în dependență de doza fertilizantului aplicat și condițiile de iluminare. Totodată, nivelul general al nitraților la această etapă a scăzut esențial la toate variantele, comparativ cu nivelul acestora la începutul vegetației.

CONCLUZII

1. Conform rezultatelor obținute, valorile parametrilor studiați au fost influențate atât de doza fertilizantului aplicat, cât și de condițiile de iluminare.

2. Plantele de salată crescute la intensitățile de iluminare de 7000-9000 Lx au dezvoltat un număr sporit de frunze cu o biomasă și suprafață foliară totală mai mare și un nivel al substanțelor uscate solubile mai înalt decât plantele crescute la intensitățile de 5000-7000 Lx.

3. Plantele de salată asigurate cu condiții suficiente de iluminare s-au caracterizat printr-un conținut mai bogat în clorofilă și carotenoizi (deci și în provitamina A), în comparație cu plantele asigurate insuficient cu lumină.

4. Aplicarea fertilizantului a contribuit la sporirea valorilor indicilor studiați, astfel sporind calitatea plantelor de salată. Totodată, diferențele între variante au fost semnificative atât în dependență de doza de iluminare, cât și de doza fertilizantului aplicat.

5. În prima jumătate a perioadei de vegetație procesele de absorbție a azotului au dominat, deoarece plantele de salată au dezvoltat 16-22 frunze și o suprafață foliară de 15-24 dm², conținutul de nitrați în frunze era destul de înalt la toate variantele (653,41-1136,82 mg/kg). Valori înalte au fost notate la plantele fertilizate, și mai ales la cele crescute în condiții cu iluminare insuficientă. În a doua perioadă a vegetației conținutul azotului sub formă de nitrați a scăzut esențial (433,36-1080,06 mg/kg), fiind totuși mai înalt la plantele din variantele cu iluminare scăzută.

BIBLIOGRAFIA

1. Indrea, D., Apahidean, Al.-S. Ghidul cultivatorului de legume, București: Ceres, 2004, 244 p.
2. Kathan, J. Stickstoffhaushalt und innere Qualitat von Gemuse. Deutscher Gartenbau, 1983, nr. 37, p. 63-66.
3. Boearkin, E. Aktivnost' nitratoreduktazy v organah red'ki maslichnoj v zavisimosti ot faktorov vnešnej sredy, Irkutsk, 2006, 125 p.
4. Guleaev, B., Ilișciuk, E., Mitrofanov, B. i dr. Fotosintez i produkcionnyj process. Kiev: Naukova dumka, 1983, 144 p.
5. Dîmova, O., Golovko, T. Adaptaciâ k svetu fotosintetičeskogo apparata tenevynoslivyh rastenij (na primere *Ajuga reptans*). Fiziologîâ rastenij, t. 45, nr. 4, 1998, p. 521-528.
6. Popova, I., Maslova, T., Popova, O. i dr. Osobennosti pigmentnogo apparata rastenij različnyh botaniko-geografičeskih zon. Ėkologo-fiziologičeskie issledovaniâ fotosinteza i dyhaniâ rastenij. Leningrad: Nauka, 1989, p.115-139.
7. Prugar, J., Prugarova, A. Izbytočnyj azot v ovosah. M.: Agropromizdat, 1990, 128 p.
8. Šlik, A. Opredelenie hlorofillov i karotinoidov v êkstraktah zelenyh list'ev. Biohimičeskie metody v fiziologii rastenij. M.: Nauka, 1971, p.154-171.

Data prezentării lucrării – **01.10.2007**

CZU 634.8.631.5

CERCETĂRI PRIVIND ÎNSUȘIRILE TEHNOLOGICE ALE UNOR SOIURI DE STRUGURI PENTRU VIN ÎN CONDIȚIILE CENTRULUI VITICOL RECAȘ

MIHAELA MĂLĂESCU, A. DOBREI, ALINA GHIȚĂ, RODICA DĂRĂBUȘ, I. ILIE

Universitatea de Științe Agricole și Medicină,
Veterinară a Banatului, Timișoara, România

Abstract. Wine quality depends categorically upon the variety cultivated, grape quality at harvesting and upon the vinification technology. With regards to these aspects, our researches have supervised the evolution of grape maturation in some wine grape varieties cultivated in the private vineyard from the center Recaș, in order to establish the optimal moment for harvesting. We have determined the sugar and acid content and the mass for 100 grapes. We have also performed determinations related to the quantitative and qualitative yield, in order to find out the most proper varieties for the creation of a new sort specific to this vineyard.

Key words: Acidity, Product, Sort, Sugar, Variety, Wine.

INTRODUCERE

Succesul pe piața mondială a vinului este strict legat de o calitate deosebită și o tipicitate a vinurilor (Java, Dobrei, Georgiu). Pentru vinuri de calitate sunt necesare o serie de condiții: resurse pedoclimatice foarte favorabile, soiuri cu potențial calitativ ridicat, struguri de calitate recoltați la momentul optim, o dotare performantă a complexului de vinificație și un oenolog priceput (Dobrei, Rotaru, Mustea, 2005). Pentru a recolta strugurii la momentul optim este imperios necesară urmărirea zilnică a evoluției maturării acestora (Dobrei, Java, Mălăescu et. al., 2004).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în plantații viticole particulare din podgoria Recaș. Analizele s-au executat în laboratorul disciplinei de viticultură a U.S.A.M.V.B. Timișoara. Au fost luate în studiu 9 soiuri de struguri pentru vin, dintre care 5 soiuri pentru vinuri albe: Riesling Italian, Fetească Albă, Fetească Regală, Pinot Gris, Sauvignon Blanc și 4 soiuri pentru vinuri roșii: Cabernet Sauvignon, Burgund, Pinot Noir și Merlot.

Pentru analize s-au recoltat probe de struguri din 5 în 5 zile, pe soiuri. Din fiecare soi s-au recoltat 1,5-2 kg struguri de la un număr de 5 butuci, din punctele cele mai caracteristice ale parcelei. Pentru ca proba să exprime cât mai fidel gradul de coacere al strugurilor s-au recoltat struguri de la baza, mijlocul și din partea de sus a butucilor. Greutatea s-a determinat prin masa a 100 de boabe, zahărul prin metoda refractometrică, iar aciditatea prin titrare.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările au urmărit evoluția coacerii unor soiuri de struguri pentru vin în anul 2006 de la intrarea în pârgă până la recoltare (tab. 1). Odată cu creșterea conținutului în zahăr la toate soiurile a avut loc sporirea greutateii boabelor și reducerea conținutului în aciditate. Creșterea în greutate a boabelor a început în ritm intens din septembrie, iar pe măsură ce ne apropiem de maturitatea de recoltare greutatea boabelor a devenit constantă.

La soiul Fetească Albă s-a înregistrat cea mai scăzută masă a 100 de boabe (106 g) la recoltare, iar soiul Burgund prezintă cea mai mare greutate (202 g). Cantitatea de zahăr din struguri se acumulează progresiv de la data începerii analizei și până în perioada încheierii recoltatului. S-a constatat că soiurile Pinot Gris, Pinot Noir, Burgund și Fetească Albă au un conținut de zahăr destul de ridicat încă de la începutul efectuării analizelor, peste 120 g/l. Cel mai mic conținut de zahăr în must la recoltare îl prezintă soiurile Riesling Italian (186 g/l) și Fetească Regală (178 g/l). Soiurile Pinot Noir și Fetească Albă au acumulat cel mai mult zahăr (219 g/l).

Soiurile Pinot Noir (4,1 g/l H_2SO_4) și Pinot Gris (4,7 g/l H_2SO_4) au înregistrat la recoltare cea mai scăzută aciditate, iar soiurile Fetească Regală și Merlot (5,7 g/l H_2SO_4) cea mai ridicată aciditate.

Tabelul 1

Evoluția coacerii unor soiuri de struguri pentru vin în anul 2006 în podgoria Recaș

Soiul	Analiza	Data efectuării analizei										
		5.09.	10.09.	15.09.	20.09.	25.09.	30.09.	5.10.	10.10.	15.10.	20.10.	25.10.
Riesling Italian	Greutatea (g)	74	80	82	85	101	105	120	136	140	145	145
	Zahăr (g/l)	77	94	97	116	127	136	144	155	164	178	186
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	14,7	14,0	13,8	12,7	9,8	9,6	8,3	8,1	7,3	6,1	5,4
Feteasca Albă	Greutatea (g)	72	83	87	90	95	98	108	106	-	-	-
	Zahăr (g/l)	120	127	147	168	186	197	206	219	-	-	-
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	11,9	11,3	9,1	8,3	7,1	6,7	6,1	5,5	-	-	-
Feteasca Regală	Greutatea (g)	75	89	100	101	104	113	125	130	158	178	-
	Zahăr (g/l)	94	108	116	127	138	155	158	166	179	188	-
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	14,2	13,2	10,7	10,8	10,2	8,5	7,8	7,3	6,4	5,7	-
Pinot Gris	Greutatea (g)	76	75	97	108	112	116	118	121	123	120	-
	Zahăr (g/l)	135	142	159	182	194	201	207	212	215	215	-
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	11,2	10,8	10,6	9,4	8,3	7,7	7,1	6,4	5,3	4,7	-
Sauvignon Blanc	Greutatea (g)	72	81	90	95	104	106	109	114	118	120	122
	Zahăr (g/l)	111	116	123	153	160	181	193	197	200	202	204
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	13,7	13,4	12,3	10,7	8,3	6,8	6,3	6,2	5,7	5,3	5,3
Cabernet Sauvignon	Greutatea (g)	60	64	76	81	84	90	98	110	115	121	126
	Zahăr (g/l)	110	112	126	162	168	174	176	180	187	190	195
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	12,6	12,2	13,7	10,7	10,1	8,8	7,7	7,0	6,1	5,3	5,1
Burgund	Greutatea (g)	114	117	120	129	133	143	161	168	175	188	202
	Zahăr (g/l)	122	134	145	162	168	170	175	182	190	192	194
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	11,1	10,7	10,0	9,1	8,2	7,9	7,7	7,5	6,9	6,3	5,2
Pinot Noir	Greutatea (g)	89	94	100	113	117	120	123	125	125	123	120
	Zahăr (g/l)	130	142	153	168	172	176	188	195	201	209	219
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	12,4	12,1	11,0	9,8	9,0	8,3	7,7	7,1	6,2	4,9	4,1
Merlot	Greutatea (g)	84	88	94	95	100	106	117	128	135	138	-
	Zahăr (g/l)	116	119	125	149	168	174	180	186	190	193	-
	Aciditatea (g/l H ₂ SO ₄)	14,2	13,2	11,7	10,8	10,1	8,5	7,9	7,3	6,2	5,7	-

Din punct de vedere al producției și calității soiurile s-au eșalonat conform potențialului lor genetic, remarcându-se printr-o calitate deosebită soiurile Fetească albă, Pinot gris, Cabernet Sauvignon și Pinot Noir (tab. 2).

CONCLUZII

Condițiile pedoclimatice ale centrului viticol Recaș s-au dovedit a fi favorabile pentru toate soiurile cercetate, creind premisele unei recolte de calitate și a unor vinuri deosebite.

Cele mai productive soiuri s-au dovedit a fi soiurile Fetească Regală, Burgund și Riesling Italian, în timp ce soiurile Pinot Gris, Fetească Albă și Pinot Noir au dat producții mai mici, compensate însă de calitatea deosebită a strugurilor.

Un loc aparte îl ocupă soiul Fetească Regală, soi apreciat de consumatorii de vin din România, care în condițiile de la Recaș, dă producții mari și de o calitate bună spre foarte bună.

Tabelul 2

Producția unor soiuri de struguri pentru vin în anul 2006 în podgoria Recaș

Soiul	Producția		% față de medie	Diferența față de medie (kg/ha)	Semnificația
	Kg/butuc	Kg/ha			
Riesling Italian	1,94	8120	113,29	+952,56	**
Fetească Albă	1,51	6305	87,96	-862,44	00
Fetească Regală	2,10	8750	122,07	+1582,56	***
Pinot Gris	1,21	5080	70,87	-2087,44	000
Sauvignon Blanc	1,69	7050	98,36	-117,44	-
Cabernet Sauvignon	1,75	7310	101,98	+142,56	-
Burgund	2,28	9510	132,68	+2342	***
Pinot Noir	1,26	5280	73,66	-1887,44	000
Merlot	1,70	7102	99,08	-65,44	-
Media	1,71	7167,44	100	-	-

DL 5 % = 425,20 DL 1 % = 734,2 DL 0,1% = 1121,1

BIBLIOGRAFIE

1. Dobrei, A., Liliana, Rotaru, Mustea, M. - Cultura viței de vie, Editura Solness, Timișoara, 2005.
2. Dobrei, A., Iova, G., Mălăescu, Mihaela et al. - The researches concerning the fertility and productivity of some grape wine varieties used for wine, Cercetări științifice, Horticultură, seria a VIII-a, Editura Agroprint, Timișoara, 2004.
3. Iova, Gh., Dobrei, A., Georgiu, I. - Comportarea soiurilor pentru vinuri albe în condițiile centrului viticol Recaș, Cercetări științifice, Horticultură, Editura Agroprint, Timișoara.

Data prezentării articolului – **08.03.2007**

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

CZU 638. 12: 591. 4

CARACTERELE MORFO-METRICE ALE ALBINELOR MELIFERE

N. EREMIA, IULIA MIHAILOVA, TATIANA DABIJA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: It was studied the morpho-metrical characters of melliferous bees from different regions of the Republic of Moldova. It is recommended that for bees' reproduction the queen bees have to be selected from the bees' families which correspond to the standard and the last to be utilized to obtain apicultural products and for the pollination of agricultural products.

Key words: Bees, Family bees, Morpho-metrical characters.

INTRODUCERE

Apicultura joacă un rol important în agricultura Republicii Moldova. Albinele melifere participă la polenizarea încrucișată a culturilor agricole, în rezultatul cărei se majorează simțitor cantitatea și calitatea semințelor și fructelor. Valoarea producției obținute de la culturile agricole în urma aplicării polenizării cu albine melifere este de zeci de ori mai mare față de costul produselor apicole în general.

Perspectivile dezvoltării apiculturii sunt strâns legate de utilizarea familiilor de albine, în ansamblu nu numai pentru polenizarea culturilor agricole, producerea mierii și cerii, dar și pentru obținerea unor astfel de produse, cum sunt propolisul, polenul, păstura, lăptișorul de matcă și veninul de albine. Datorită conținutului semnificativ de substanțe biologic active cu calități terapeutice, aceste produse cu succes se folosesc în apiterapie. Produsele apicole (mierea, ceara, propolisul, polenul, lăptișorul de matcă) sunt necesare omului, în primul rând, ca resurse alimentare, dietetice, cosmetice și farmaceutice.

Obținerea producției marfă depinde în mare măsură de condițiile de întreținere a familiilor de albine și de organizarea lucrului de ameliorare și selecție. De aceea cunoașterea caracterelor morfo-productive și de exterior ale albinelor carpatice, precum și îmbunătățirea și folosirea lor în lucrul de selecție are o mare însemnătate.

G. Bilaș, Iu. Makarov, A. Sedîh (1976) menționează că nu există și nici nu poate exista o rasă universală, care oriunde și peste tot ar fi cea mai productivă.

În unele condiții, albinele de o rasă, recoltează o cantitate mai mare de miere, pe când în alte condiții cu totul alte rase. De aceea, în vederea sporirii producției apicole, o mare importanță joacă alegerea științifică a rasei de albine, în dependență de climă și baza meliferă, de tehnologia practică la stupinele mari.

C. Rădoi (2004) a constatat că, valoarea medie a lățimii oglinzii ceriere pe întreaga populație este de 1,44 mm cu limitele individuale cuprinse între 1,10 și 1,90 mm. Valoarea medie a lungimii oglinzii ceriere este de 2,37 mm cu limitele cuprinse între 2,00 și 2,8 mm. Lățimea sternitului-3 este de 2,87 mm cu variația 2,1-3,30 mm.

A. Moise, L. Mărghițaș, D. Dezmirean (2005) au remarcat că albinele reprezintă un material biologic valoros, datorită faptului ca ele permit studiul unor fenomene sociale, fiziologice și senzoriale, pretându-se foarte bine la analize de laborator, astfel fiind posibilă obținerea unor rezultate destul de exacte.

Albinele pot da informații despre calitatea mediului înconjurător, adică despre starea acestuia la un moment dat, chiar dacă acesta presupune în mod normal interacțiunea unui număr foarte mare de factori.

R. Ilieasov, A. Poscreacov, (2006) comunică, că metodele morfologice nu pot fi utilizate separat de cele molecularo-genetice, după cum fiecare indice morfo-metric la nivelul molecular este codat de câțiva geni, unde sunt incluși genii structurali și regulatori ce depind de mutația în fiecare din el. Metodele molecularo-genetice nu pot înlocui pe cele morfo-metrice, după cum punctul nemijlocit de aplicare este selecția naturală, fenotipul care corelează cu genotipul, dar nu le reflectă pe acestea nemijlocit. Totodată metodele molecularo-genetice tot mai des permit obținerea unora și aceleași rezultate.

Pe parcursul mai multor ani s-au efectuat cercetări în domeniul selecției albinelor carpatice și elaborarea tehnologiilor de obținere a produselor apicole (N. Ursu, N. Eremia, i dr., 1989; N. Eremia,

T.Dabija, 2007). Tehnologia modernă este un factor important în sporirea rentabilității apiculturii, concomitent și în păstrarea biodevirsității. Totodată în lucrul de prăsilă o mare importanță are studiul caracterelor externe după care se face selecția.

Așa dar, măsurătorile externe și interne nu sunt întâmplătoare – sunt strâns legate de biologia și ecologia mediului.

Cunoașterea caracterelor morfologice ale albinelor carpatice permite cu exactitate de determinat rasa pură, dar plus la aceasta trebuie de luat în considerație și alte caractere: comportamentul albinelor pe rame și caracteristica căpăcirii mierii.

Cercetările au fost efectuate în scopul aprecierii caracterelor morfo-metrice ale albinelor locale din diferite zone ale Republicii Moldova.

Studierea calităților productive și de exterior, precum și aprofundarea cunoștințelor despre morfologia, fiziologia și productivitatea albinelor carpatice, permite aprecierea valorii productive, determină posibilitatea întreținerii albinelor în diferite regiuni, mărirea productivității și dă un bun material ce va sta la baza creării noilor linii și formarea tipului de albine carpatice locale adaptate condițiilor noastre.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca obiect al investigațiilor au servit familiile de albine din diferite zone ale Republicii Moldova (Sud, Centru, Nord). Studiul caracterelor morfo-metrice ale familiilor de albine s-a efectuat conform indicațiilor metodice recunoscute în apicultură și recomandățiilor din anii 1987 și 1990.

Din caracterele de exterior ale albinelor lucrătoare s-au studiat: lungimea trompei, lungimea și lățimea tergului-3, sternului-3, glandelor ceriere a sternului-3, aripei mari din dreapta și tarsului. De asemenea s-a studiat indexul cubital și dislocarea discoidală.

Pentru studiarea și aprecierea caracterelor de exterior, în perioada de primăvară, s-au luat mostre a câte 20-30 albine de la fiecare familie din diferite stupine.

În laboratorul apicol al facultății de zootehnie și biotehnologii al UASM, mostrele luate au fost preparate și cu ajutorul microscopului MBS-9 s-au examinat caracterele exteriorului albinelor lucrătoare. Măsurările liniare, îndeplinite cu ajutorul diviziunilor scării ocularului microscopului, au fost transformate în milimetri.

Datele obținute au fost prelucrate biometric prin metoda variațiilor statistice, după N. Plohinskii, (1971), N. Bucătaru, (1993) cu ajutorul programelor de calculator.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Albinele de rasă Carpatică se caracterizează prin culoarea sură a corpului, nu sunt agresive, lucrează liniștit pe fagurii scoși pentru control. Căpăcirea mierii este intermediară și se apropie către albă uscată. Albina Carpatică este puțin roitoare, schimbă liniștit matca, este rezistentă la iernare, nu este predispusă la furtișag. Propolisează cuibul în cantitate moderată. La sosirea culesului principal depozitează mierea la început în magazine, apoi în fagurii cu puiet. Importarea și creșterea raselor de albine neomologate, fără control și evidența zootehnică necalificată la deservirea stupinelor și alți factori duc la reducerea efectivului și scăderea productivității familiilor.

Este imposibil să obținem majorarea productivității familiilor de albine fără studiarea indicilor morfo-metrici și particularităților biologice ale albinelor, fiindcă orice tehnologie trebuie elaborată pe baza cunoștințelor biologiei obiectului. De aceea, pentru evaluarea familiilor de albine au fost propuse un șir de probe de caractere biochimice, biofizice etc.

Albinele, ca și toate insectele, au un înveliș solid (cuticula) și corpul lor este acoperit cu perișori de diferită formă și destinație.

În procesul selecției și ameliorării o însemnătate mare are studiul caracterelor morfo-metrice.

Unul din cele mai importante caractere ale exteriorului la albinele lucrătoare este lungimea trompei. Acest caracter este necesar pentru aprecierea rasei de albine, de asemenea, are o importanță biologică și de selecție. Albinele care au o trompă mai lungă au posibilitatea să colecteze nectarul din florile plantelor, care se găsesc în tuburi în interiorul florilor.

Lungimea trompei se formează din suma a trei părți componente conform caracterelor exteriorului indivizilor familiei de albine (fig. 1).

Rezultatele investigațiilor noastre au demonstrat că albinele lucrătoare din Republica Moldova au lungimea trompei în medie de 6,27 mm, cu variații de la 5,96 până la 6,94 mm (tab.1). La albinele lucrătoare din zona de Nord trompa este mai lungă cu 0,23 mm față de cele din zona de Sud și cu 0,1mm față de cele din Centru, însă diferența nu este autentică.

Indexul cubital se determină prin coraportul lungimii tendonului „a” și „b” a celulei cubitale a aripei mari din dreapta și se exprimă în procente ($a/b \times 100$), (fig. 2).

Indexul cubital la albinele lucrătoare variază între 38,5-58,9 %, cu media 46,95 %.

Dislocarea discoidală are un rol important în lucrul de prăsilă. Există trei forme: pozitivă (+), neutră (n) și negativă (-), (fig. 7).

S-a constatat, din albinele lucrătoare dislocare discoidală pozitivă au 28,18%, neutră 59,06 % și 12,76 % negativă.

Tabelul 1

Lungimea trompei, indexul cubital și dislocarea discoidală la albinele lucrătoare ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Nr. d/ o	Zona	Nr. fam. de albine	Lungimea trompei, mm	Indexul cubital, %	Dislocarea discoidală, %		
					+	n	-
1.	De Sud Limita (min-max)	38	6,15±0,10 5,82 – 6,82	46,45±0,63 40,5 – 53,1	21,38±7,41 0 – 70	63,75±4,32 0 – 100	14,87±5,37 0 – 35
2.	Centrală Limita (min-max)	74	6,28±0,04 5,99 – 6,94	47,30±1,38 40,9 – 58,9	29,47±9,25 0 – 100	62,23±6,29 0 – 90	8,30±3,12 0 – 55
3.	De Nord Limita (min-max)	26	6,38±0,10 5,96 – 6,83	47,11±1,25 38,5 – 54,3	33,7±13,25 0 – 85	51,2±8,38 10 – 85	15,1±5,07 0 – 85
În medie pe Republică Limita (min-max)		138	6,27±0,06 5,96-6,94	46,95±0,25 38,5-58,9	28,18±3,62 0-100	59,06±3,95 0-100	12,76±2,22 0-85

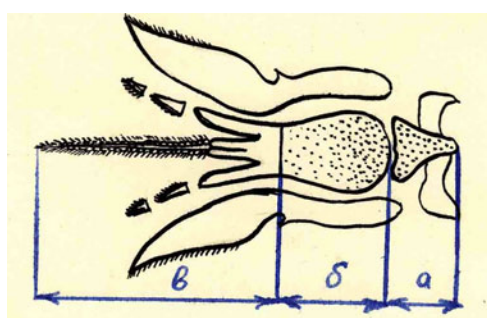


Fig. 1. Modul de măsurare a lungimii trompei

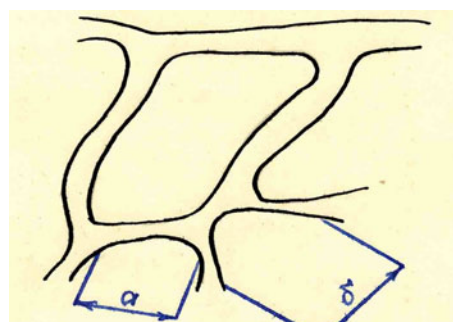


Fig. 2. Lungimea tendoanelor „a” și „b” celulei cubitale a aripei mari din dreapta

Ținând cont că conform standardului, la albinele Carpatice dislocarea discoidală este 70 – 100 % pozitivă și comparând cu datele noastre, putem menționa că, în general, albinele sunt metise.

Lungimea și dimensiunile proeminențelor tergului-3 corelează cu masa corporală și poate fi folosită pentru aprecierea rasei și calității albinelor lucrătoare (fig. 3).

Dimensiunile între proeminențe a tergului-3 la albinele lucrătoare sunt în medie de 4,36 mm cu variația între 4,07 și 4,55 mm, lățimea tergului-3 este de 2,03 mm (1,84-2,19 mm).

Lungimea și lățimea sternitului-3 la albinele lucrătoare sunt utilizate pentru evaluarea materialului selectiv (fig. 4). S-a constatat că sternitul-3 are lungimea de 4,04 mm cu variații de 3,42–4,55 mm și lățimea corespunzător 2,47 mm și 2,00 – 2,64 mm (tab. 2).

Tabelul 2

Lungimea și lățimea tergitei-3 și sternitei-3 la albinele lucrătoare, mm ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Nr. d/o	Zona	Nr. fam. de albine	Tergitul-3		Sternitul-3	
			dimensiunea între proeminente	lungimea	lungimea	lățimea
1	de Sud Limita (min-max)	38	4,36±0,03 4,19-4,55	2,04±0,01 1,94-2,19	4,16±0,13 3,46-4,46	2,46±0,007 2,27-2,55
2	Centrală Limita (min-max)	74	4,34±0,03 4,07-4,54	2,02±0,01 1,87-2,19	4,01±0,11 3,42-4,55	2,43±0,01* 2,00-2,58
3	de Nord Limita (min-max)	26	4,38±0,01 4,10-4,49	2,04±0,02 1,84-2,18	3,95±0,09 3,51-4,47	2,51±0,03 2,02-2,64
În medie pe republică		138	4,36±0,01	2,03±0,007	4,04±0,06	2,47±0,02
Limita (min-max)			4,07-4,55	1,84-2,19	3,42-4,55	2,0-2,64

Semnificația diferențelor dintre medii: * $B \geq 0,95$.

Albinele lucrătoare din zona Centrală au lățimea sternitei-3 cu 0,08 mm mai mică față de cele din zona de Nord ($B \leq 0,95$).

Pentru evaluarea potențialului productiv de ceară a albinelor lucrătoare se pot utiliza și dimensiunile glandelor ceriere a sternitei-3 (fig. 4).

S-a stabilit că glandele ceriere ale sternitei-3 au lungimea în medie 2,20 mm (1,94-2,55 mm) și lățimea 1,50 mm (1,28-2,17 mm), (tab. 3). Albinele lucrătoare din zona de Sud au lungimea glandelor ceriere ale sternitei-3 cu 0,15 mm mai mică față de cele din zona de Nord ($B \geq 0,95$) și lățimea corespunzător - cu 0,04 mm ($B \geq 0,99$).

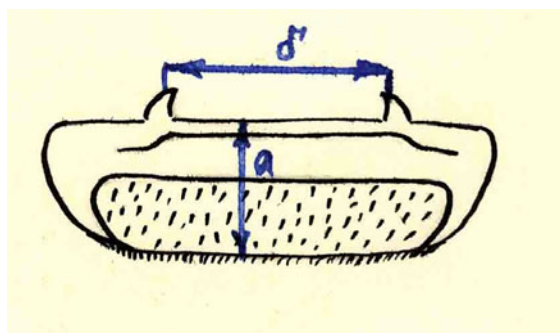


Fig. 3. Dimensiunile între proeminente și lungimea tergitei-3

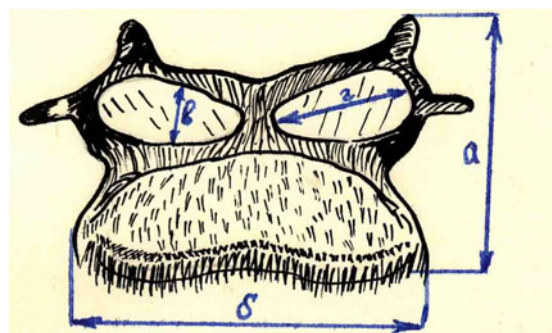


Fig. 4. Lungimea și lățimea sternitei-3 și glandelor ceriere

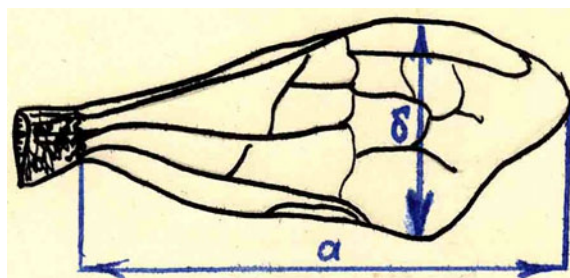


Fig. 5. Lungimea și lățimea aripei mari din dreapta

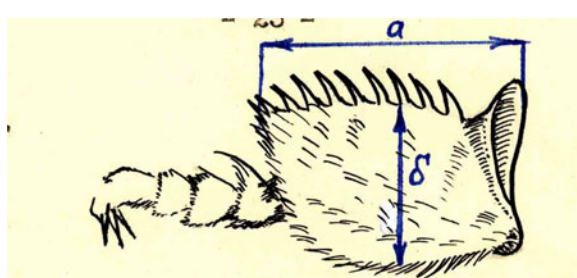


Fig. 6. Lungimea și lățimea tarsului

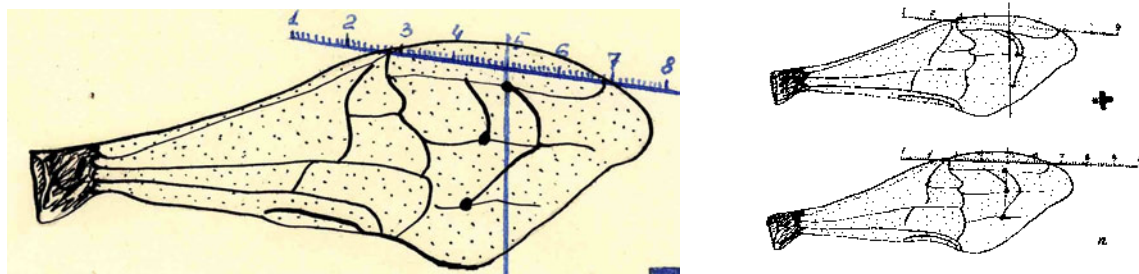


Fig. 7. Dislocarea discoidală
(-) negativă; (+) pozitivă; (n) neutră

Lungimea și lățimea aripei mari din dreapta sunt importante pentru aprecierea rasei albinelor. Totodată lungimea și lățimea aripei influențează capacitățile albinelor la colectarea și depozitarea hranei (fig. 5).

Tabelul 3

Lungimea și lățimea glandelor ceriere a sternitului-3 la albinele lucrătoare, mm ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Nr. d/o	Zona	Nr. fam. de albine	Lungimea glandelor ceriere ale sternitului-3	Lățimea glandelor ceriere ale sternitului-3
1	De Sud	38	2,14±0,06*	1,48±0,007**
	Limita (min-max)		1,99-2,55	1,33-1,58
2	Centrală	74	2,18±0,04	1,51±0,01
	Limita (min-max)		1,94-2,55	1,37-2,17
3	De Nord	26	2,29±0,04	1,52±0,01
	Limita (min-max)		2,06-2,45	1,42-1,65
↑	În medie pe Republică	138	2,20±0,04	1,5±0,01
	Limita (min-max)		1,94-2,55	1,28-2,17

Semnificația diferențelor dintre medii: * B ≥ 0,95; ** B ≥ 0,99

S-a constatat că aripa mare din dreapta la albinele lucrătoare are lungimea în medie de 8,76 mm (8,23-9,44 mm) și lățimea de 3,02 mm (2,29-3,25 mm). Albinele lucrătoare din zona Centrală au lungimea aripei mari din dreapta cu 0,12 mm mai mică față de cele din zona de Nord (B ≥ 0,999).

Lungimea și lățimea tarsului prezintă interes pentru aprecierea calității și exteriorului la albinele lucrătoare (fig. 6).

S-a stabilit că albinele lucrătoare au lungimea tarsului de 1,47-2,16 mm și lățimea 1,05-1,23 mm (tab. 4). Lungimea tarsului la albinele lucrătoare din zona Centrală este mai mare cu 0,03 mm față de cele din zona de Nord (B ≥ 0,99).

Tabelul 4

Lungimea și lățimea aripei mare din dreapta și a tarsului la albinele lucrătoare, mm ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Nr. d/o	Zona	Nr. fam. de albine	Aripa mare din dreapta		Tarsul	
			lungimea	lățimea	lungimea	lățimea
1	De Sud	38	8,83±0,07	2,99±0,007	1,99±0,01	1,12±0,004
	Limita (min-max)		8,47-9,44	2,9-3,04	1,69-2,11	1,07-1,18
2	Centrală	74	8,67±0,01***	3,08±0,07	2,01±0,003**	1,12±0,01
	Limita (min-max)		8,23-9,09	2,83-3,25	1,47-2,16	1,05-1,23
3	De Nord	26	8,79±0,03	2,98±0,02	1,98±0,01	1,11±0,01
	Limita (min-max)		8,50-9,08	2,29-3,07	1,87-2,06	1,07-1,19
↑	În medie pe Republică	138	8,76±0,04	3,02±0,09	1,99±0,009	1,12±0,003
	Limita (min.-max.)		8,23-9,44	2,29-3,25	1,47-2,16	1,05-1,23

Semnificația diferențelor dintre medii: ** B ≥ 0,99; *** B ≥ 0,999

Așa dar, analizând rezultatele obținute, putem constata că albinele lucrătoare de la multe stupine sunt metise. Totodată, este cunoscut faptul, că metișii prezintă o productivitate mai ridicată în prima generație, iar în următoarele generații au o producție mult mai scăzută decât albinele de rasă pură.

Mătcile tinere obținute la stupinele particulare, zburând din stup la diferite distanțe, se împerechează cu trântori, calitatea cărora este greu de apreciat.

La stupinele de prăsilă, de reproducere a mătcilor, unde se duce lucrul de evidență a caracterelor morfo-productive, se selectează familiile de albine înalt-productive, care corespund standardului albinelor carpatice omologate în Republica Moldova.

Selecția albinelor constă în reținerea pentru reproducție a mătcilor și trântorilor care provin din familii de albine de rasă pură, cu însușiri valoroase și eliminarea din reproducție a celor necorespunzătoare.

Prin urmare, recomandăm apicultorilor ca, la schimbarea mătcilor în familiile de albine, acestea să fie procurate de la stupinele de prăsilă specializate în creșterea lor.

CONCLUZII

1. S-a stabilit că albinele lucrătoare, studiate de noi din Republica Moldova, au în medie lungimea trompei - 6,27 mm, dimensiunile între proeminențele tergului-3 sunt de 4,36 mm, tergul-3 are lungimea - 2,03 mm, sternitul-3 are lungimea - 4,04 mm și lățimea - 2,47 mm, glandele ceriere ale sternitului-3 au lungimea - 2,20 mm și lățimea - 1,50 mm, aripa mare din dreapta are lungimea - 8,76 mm și lățimea - 3,02 mm, tarsul are lungimea - 1,99 mm și lățimea - 1,12 mm, indexul cubital este - 46,95 % și dislocarea discoidală pozitivă 28,10 %, neutră 59,06 % și negativă -12,82 %.

2. Se recomandă ca la stupinele de reproducere a mătcilor să se selecteze familiile de albine care corespund standardului, iar restul să fie utilizate pentru obținerea produselor apicole și polenizarea culturilor agricole.

3. Mătcile bătrâne se recomandă de înlocuit cu mătcii tinere selecționate de la stupinele de reproducere specializate, de rasa Carpatică care este omologată în Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Bucătaru, N. Genetica. Chișinău:Universitas, 1993, 350 p.
2. Bilaș, G., Macarov, Iu., Sedih, A. Porodnoe rajonirovanie pčel v SSSR. Genetika, selekciâ i reprodukciâ pčel. Buharest: Apimondia, 1976, s. 132-142.
3. Eremia, N., Dabija, T. Optimizarea tehnologiei obținerii propolisului. Chișinău, 2007, 56 p.
4. Ilieasov, R., Poscreacov, A. Filogenetika podvidov Apis mellifera L. Pčelovodstvo, 2006, № 7, s. 18-19.
5. Moise, A., Mărghitaș, L., Dezmirean D. Studiu privind utilizarea albinelor ca bioindicatori al calității mediului înconjurător. România apicolă, 2005, nr. 11, p. 8-11.
6. Plohinskii, N. Rukovodstvo po biometrii dlâ zootehnikov. M.: Kolos, 1971, s. 3-259.
7. Rădoi, C. Studii asupra unor caractere morfo-metrice la albina românească *Apis mellifera carpatica*. România apicolă, 2004, Nr. 10, p. 13-15.
8. Ursu, N., Eremia N. i dr. Rekomendacii po tehnologii proizvodstva produktov pčelovodstva. Broșura, Kișinev: Timpul, 1987, s. 1-28.

Data prezentării lucrării – 08.03.2007

CZU 637.12.05.009.12

РОЛЬ КАЧЕСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГАЛИНА МИРЕНКОВА, СВЕТЛАНА КОРОТКЕВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Abstract. The article presents the basic parameters system of milk quality and their influence on the competitiveness of the dairy industry. We have classified the reasons of manufacturing poor-quality dairy raw material and their influence on processing and quality of dairy products. We have suggested an additive multiplicative model of the analysis of milk quality influence on the average price

change of realization and on the sum of the proceeds received by the agricultural enterprises. It was established that as a result of rating milk improvement increases not only the average price of its realization, but also the total sum of proceeds.

Key words: Competitiveness, Dairy industry, Factorial analysis, Quality.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития экономических отношений определяющим фактором эффективного функционирования и развития агропромышленного комплекса страны является производство конкурентоспособной продукции. Особое место среди факторов конкурентоспособности продукции принадлежит качеству.

Уровень качества сельскохозяйственной продукции и продовольствия – важнейший критерий развития любой страны в мировом сообществе и главный фактор проникновения товара на международный рынок.

Одной из актуальных задач перспективного развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь является повышение качества молока.

Среди всех продуктов животноводства, молоко имеет особое значение. Производство молока в Беларуси в 2005 г. составило 5678 тыс. т, а в валовой продукции сельского хозяйства отрасль молочного скотоводства занимает более 25%.

Молоко и молочные продукты являются одними из основных компонентов в питании человека, поэтому главная задача производителей – не только произвести как можно больше молока, но и произвести продукт высокого качества, соответствующий требованиям стандартов.

Молоко, прежде чем попадет на стол потребителя, проходит через хозяйство, молокозавод, прилавок и его качество на конечном этапе зависит от отлаженной работы каждого звена этой цепи.

Как отмечает А. Данкверт, (2003) основным звеном в этой цепи является сельскохозяйственный производитель, поэтому причины некачественного молока на прилавке или на молокоперерабатывающем предприятии, прежде всего, следует искать в сельском хозяйстве.

Известно, что качество молочного сырья во многом определяет качество производимых из него молочных продуктов. Кроме того, Т. Л. Шуляк (2005) отмечает, что без учета состава и свойств заготавливаемого молока невозможно определить ряд важных технологических вопросов: разработки и уточнения норм расхода сырья для производства молочных продуктов, уточнения параметров технологических процессов.

Ученые стран Содружества с целью улучшения количественных, а главное качественных показателей заготавливаемого молока, предлагают, в первую очередь, направлять усилия на совершенствование кормовой базы животноводства, а также проводить постоянный контроль условий получения молока, стимулировать производство высококачественного молочного сырья посредством совершенствования системы закупочных цен и т. д. (А. Данкверт и др., 2003; Т. Шуляк и др., 2005; П. Расторгуев и др., 2007, И. Почтовая, 2006).

Целью данной работы является определение роли качества молока и молочных продуктов в обеспечении конкурентоспособности молочной промышленности, а также экономическая оценка взаимосвязи качественных и стоимостных параметров производства молочного сырья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Информационной базой для проведения исследования послужили данные о закупках молока Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Для определения влияния качества молочного сырья на стоимостные показатели работы сельскохозяйственных производителей был применен метод детерминированного факторного анализа, алгоритм которого включает следующие факторы: объем реализации молока, закупочная цена и стоимость реализованной продукции.

Влияние сортового состава молока на изменение среднереализационной цены ($ДЦ_y$) и денежной выручки ($ДВР_y$) рассчитывается по следующей аддитивно-мультипликативной модели:

$$\Delta B P_y = \sum B P_{\text{общ}} \cdot V_i (C_{\phi} - C_{\phi}) \pm H_i, \quad (1)$$

$$\Delta C_y = \sum V_i (C_{\phi} - C_{\sigma}) \pm H_i, \quad (2)$$

где C_{σ} и C_{ϕ} – соответственно цена молока до и после изменения качества, $ВП_{общ}$ – валовое производство молока, V_i – удельный вес продукции i – сорта, H_i – скидка (надбавка).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Качество молока зависит от целого ряда показателей. Так, для потребителей молоко является качественным, если оно имеет высокую пищевую ценность – достаточное количество жира, белка, витаминов и минеральных веществ; а также если оно безопасно, то есть не содержит опасных бактерий, антибактериальных препаратов, токсичных элементов и радионуклидов.

Переработчик молока обращает внимание также на степень пригодности молочного сырья для изготовления из него молочных продуктов, качество и количество которых во многом зависит от уровня бактериальной обсемененности и содержания соматических клеток в сыром молоке, плотности, кислотности.

Некачественное молоко, поставляемое на переработку, приводит к потерям при переработке, производству некачественных молочных продуктов и снижению их конкурентоспособности. Классификация основных причин производства некачественного молока, а также их влияние на качество молочных продуктов и процесс переработки представлены в табл. 1.

Таким образом, основные показатели, определяющие качество молока, можно подразделить на следующие группы:

- органолептические показатели (цвет, консистенция, вкус и запах);
- физико-химические (кислотность, плотность, точка замерзания, содержание питательных веществ, термоустойчивость);
- микробиологические (бактериальная обсемененность);
- показатели безопасности (содержание токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов, бактерий и антибактериальных препаратов).

Таблица 1

Классификация причин производства некачественного молока
и их влияние на процесс переработки

Показатели качества молока	Причины	Влияние на качество продукции и процесс переработки
Высокая бактериальная обсемененность	Несоблюдение правил при производстве и хранении молока, мастит	Ухудшение вкуса, снижение питательной ценности и срока хранения
Высокое содержание соматических клеток	Нарушение секреции молока, заболевания животных	Снижение надоев молока и качества молочных продуктов
Содержание ингибиторов	Нарушение правил гигиены; молоко от коров, проходящих медикаментозное лечение	Препятствует переработке молока
Повышение точки замерзания	Фальсификация молока	Препятствует переработке
Недостаточная термоустойчивость	Фальсификация молока, недостаточное или несвоевременное охлаждение, наличие гербицидов в кормах, начало процесса закисания	Осаждение при пастеризации, препятствует переработке и производству продуктов для детского питания
Низкая плотность	Фальсификация молока, некачественные корма, несбалансированный рацион	Препятствует переработке, снижение питательной ценности, потери при переработке
Повышение (понижение) кислотности	Нарушение обмена веществ у животных, заболевания животных	Потери при переработке
Низкое содержание белка и жира	Генетические особенности животных, период лактации, несбалансированный рацион	Потери при переработке

Источник: составлено авторами по [1],[2],[6].

В соответствии с нормами этих показателей качества, молоко подразделяется на сорта. Так, в Республике Беларусь согласно действующему стандарту молоко, закупаемое в качестве сырья для дальнейшей переработки, подразделяют на высший сорт, первый, второй сорт и несортное (А. Данкверт и др., 2003).

Необходимо также отметить, что качество молока влияет не только на процесс переработки и качество производимых из него молочных продуктов, но и на закупочную цену, а значит и на прибыль сельскохозяйственных предприятий. Так, на территории Беларуси в 2006 г. был принят новый порядок расчета закупочной цены на молоко, который в отличие от ранее действовавшего учитывает содержание в молоке белка.

Установление закупочных цен на молоко в зависимости от содержания не только жира, но и белка практикуется во многих странах – производителей молока, таких как Норвегия, Италия, Швеция, США, Германия и т. д. (А. Данкверт и др., 2003).

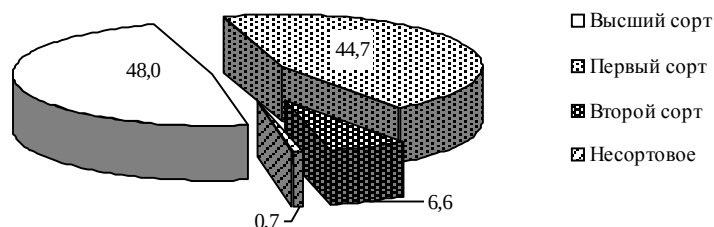
В настоящее время в Республике Беларусь проводится ряд мероприятий, направленных на повышение продуктивности и конкурентоспособности молочной отрасли. Принят новый стандарт СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках», который ужесточил требования к качеству закупаемого молока и приблизил их к уровню международных стандартов.

В соответствии с Государственными программами разрабатываются и внедряются новые системы управления качеством, которые соответствуют требованиям международных стандартов ИСО серии 9000 и системы управления безопасностью пищевых продуктов НАССР. Внедряется также система менеджмента охраны здоровья и безопасности труда, соответствующая международным стандартам ИСО серии 18000. Проводятся работы по техническому переоснащению, реконструкции и модернизации сельскохозяйственного производства. На перерабатывающих предприятиях большое внимание уделяется внедрению новейших технологий и рецептур, обновлению и расширению ассортимента, увеличению выпуска продуктов с улучшенными потребительскими свойствами. Проводится постоянная работа по совершенствованию лабораторного контроля качества выпускаемой продукции. Производственные лаборатории большинства молокоперерабатывающих предприятий аккредитованы в соответствии с требованиями СТБ ИСО МЭК 17025 [1, 2].

Помимо этого молокоперерабатывающие предприятия республики регулярно принимают участие в международных и других выставках, ярмарках, конкурсах. Все это позволяет отечественным предприятиям не только произвести качественную продукцию и увеличить прибыль, но и выйти с конкурентоспособной продукцией на новые, в том числе международные рынки. Так, экспорт молочных продуктов в Беларуси достигает 50 % производства, а за пределами республики известны такие молочные бренды как «Савушкин продукт», «Бабушкина крынка», «Беловежские сыры» и др.

Как показали исследования, в течение последних лет удельный вес молока, закупленного у сельскохозяйственных организаций республики высшим сортом, повышается. Объем молока, реализованного сельскохозяйственными организациями в 2006 г. составил 3807996 т. В том числе удельный вес молока высшего сорта в общем объеме реализации составил 48,0 %, (на 6,3 % больше уровня 2004 г.). Удельный вес молока, реализованного первым, вторым сортом и несортного составил соответственно 44,7 %, 6,6 и 0,7 % (рис.).

В результате экономической оценки влияния качества молока на стоимостные показатели работы сельскохозяйственных предприятий установлено, что в связи с улучшением качества



Источник: данные Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Рис. Структура реализации молока по сортам

молока в 2006 г. по сравнению с уровнем 2005 г., (увеличением доли молока высшего сорта и уменьшением доли молока первого и второго сорта), средняя цена его реализации увеличилась на 1,58 тыс. руб., а сумма полученной денежной выручки – на 6017 млн. руб. (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сортового состава молока на изменение среднереализационной цены

Сорт молока	Цена за 1 т, тыс. руб.	Удельный вес сортов, %			Изменение средней цены за счет изменения качества, тыс. руб.
		2005 г.	2006 г.	+, -	
Высший	387	46,5	48,0	1,5	5,81
Первый	366	45,2	44,7	-0,5	-1,83
Второй	240	7,6	6,6	-1,0	-2,40
Несортное	140	0,7	0,7		
Всего		100	100		1,58
Неохлажденное	-55	30,6	26,6	-4	2,20
Итого		100	100		3,78

Источник: рассчитано на основании данных Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Кроме того, данные табл. 2 показывают, что в результате увеличения доли охлажденного молока в общем объеме реализации, среднереализационная цена 1 т молока увеличилась еще на 2,2 тыс. руб. Общая сумма денежной выручки от реализации молока повышенного качества составила 14394 млн. руб.

Данный факт свидетельствует о том, что в связи с улучшением качества реализованного молока в 2006 г. сельскохозяйственные предприятия получили дополнительную денежную выручку, которая может быть направлена на переоснащение молочно – товарных ферм, закупку современного оборудования, создание прочной кормовой базы, улучшение породного состава молочного стада.

ВЫВОДЫ

1. Качество молочного сырья является одной из наиболее важных характеристик конкурентоспособности молочной промышленности, определяющих не только уровень качества вырабатываемых из него молочных продуктов, но и оказывающих влияние на формирование денежной выручки сельскохозяйственных организаций от реализации продукции.

2. Применение аддитивно-мультипликативной модели позволило произвести комплексное исследование, которое показало, что в результате повышения качества молока (за счет таких факторов, как, улучшение сортового состава и увеличение количества молока, прошедшего первичную обработку в хозяйстве) увеличилась среднереализационная цена продукции, а сельскохозяйственные организации получили дополнительную выручку от реализации.

3. Положительная динамика качества молока объясняется наличием в республике четкой системы мероприятий, предупреждающих причины и определяющих пути устранения возможных отклонений от заданных стандартов, а также наличием мощного ценового стимула для производства высококачественной, конкурентоспособной молочной продукции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Государственная Программа возрождения и развития села на 2005 – 2010 гг. – Минск: Беларусь, 2005. – 96 с.
2. Государственная программа «Качество» на 2004 – 2006 гг. [Электронный ресурс] / Госстандарт. – Минск, 2007. – Режим доступа <http://www.gosstandart.gov.by/Gos-progr-kachestvo.php>. - Дата доступа: 20.05.2007.
3. Данкверт А., Зернаева Л. Пути улучшения качества молока // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. - №8. – С. 2-6.
4. Почтовая И. Г. Совершенствование механизма стимулирования производства молока высокого качества // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2006. - № 5. – С. 58-60.
5. Расторгуев П. В., Почтовая И. Г. Обеспечение качества и безопасности молочного сырья на основе внедрения принципов НАССР // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2007. - № 1. – С. 27-31.
6. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК. – М.: Новое знание, 2006. – С. 530-532.
7. СТБ 1598 – 2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Введ. 31.01.2006. – Минск, 2006. – 12с.
8. Шуляк Т. Л., Алексеев А. А., Шингарева Т. И. Физико-химические показатели молока сырьевых зон Беларуси // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 44.

Data prezentării articolului – 08.03.2007

CZU 636.933.2.082

DINAMICA PRODUCȚIEI ȘI COMPOZIȚIEI CHIMICE A LAPTELUI DE OAIE PE LACTAȚIE

S.EVTODIENCO¹, A.CHIȚANU²

¹ Institutul de Zootehnie și Medicină Veterinară,

² Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. On three lots of Karakul sheep of three lines it was studied the milk productivity evolution. It was observed a tendency of milk production increase at sheep of grey line in average with 64.9 ± 4.1 kg, and at sheep of black and grey line with 63.2 ± 6.0 and 60.8 ± 4.8 kg, respectively. The chemical analysis of milk fat, protein, casein content, total drying and degreasing substance quantity hasn't traced veridical fluctuation.

Key words: Casein content, Karakul race, Milk composition, Milking period, Nutritive value

INTRODUCERE

Pentru populația băștinașă a republicii brânza de oaie este un produs alimentar indispensabil al bucătăriei naționale. Pe lângă brânză, din laptele de oaie se prepară urda, care deasemenea este solicitată și realizată pe piața de desfacere.

Laptele de oaie este un produs alimentar specific care preponderent se utilizează în calitate de materie primă pentru prepararea brânzeturilor (O.Millz, 1985). El conține multe substanțe nutritive, inclusiv cele de bază și indispensabile - proteină, grăsimi, glucide, substanțe minerale și vitamine. Compoziția chimică a laptelui de oaie se deosebește de laptele altor specii de animale. Laptele de oaie conține o cantitate mai mare și de vitamine, de exemplu vitaminele B₁ și B₂ (G. Litovcenco, 1972).

Din cele menționate observăm că laptele de oaie, după conținutul de substanțe nutritive, este un produs valoros care permite obținerea unui venit de pînă la 70 % din producția ovicolă. Toate acestea au contribuit actualmente la alegerea direcției prioritare - selecția ovinelor după producția de lapte.

Cercetările efectuate au avut ca scop studierea compoziției chimice a laptelui oilor de tip nou Karakul în dinamică pe lactație care aparțin la trei linii (neagră brumărie și sur).

MATERIAL ȘI METODĂ

La ferma de ovine a INZMV au fost întemeiate trei linii de ovine Karakul de tip nou de culoare neagră, brumărie și sur. Experiențele au fost efectuate pe 3 loturi de oi. Primul lot a fost alcătuit din 10 oi care aparțineau liniei de culoare neagră. În lotul doi au fost incluse 16 oi de linia brumărie. Lotul trei a fost alcătuit din 14 oi de linia sur. Condițiile de nutriție și întreținere a oilor au fost identice pentru toate loturile. Evidența producției de lapte s-a efectuat conform metodei T.Nica (1965) de 2 ori pe lună (la interval de 15 zile). Densitatea laptelui s-a determinat cu lactodensimetrul conform metodei de măsurare. Cantitatea de grăsimi din lapte s-a determinat prin metoda acidă-butirometrică (Geber). Cantitatea de proteină și cazeină s-a determinat prin titrare cu Na OH a laptelui colorat cu fenolftaleină. Prin metode de calcul s-a determinat cantitatea de substanțe uscate totale (SUT) și degresate (SUD).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma studierii productivității de lapte s-a constatat că cantitatea de lapte muls de la începutul lactației pînă la prima recoltare a probelor a fost cea mai mare la oile de linia sur, avînd indicele de $15,21 \pm 2,28$ kg. La oile de linia neagră s-au muls în aceeași perioadă $11,86 \pm 2,49$ kg, iar de la oile de linia brumărie $13,7 \pm 2,04$ kg. Rezultatele analizei chimice a laptelui la prima recoltare sînt prezentate în tabelul 1.

Analiza chimică a laptelui a demonstrat că cantitatea de grăsimi în lapte, obținută de la oile de linia neagră constituie $7,44 \pm 0,25$ %, fiind urmate de oile de linia sur care aveau în lapte ceva mai puțină grăsimi - $7,28 \pm 0,37$ %. Oile de linia de culoare brumărie la prima recoltare a probelor au produs lapte, în medie pe lot, cu $6,91 \pm 0,33$ % de grăsimi. Diferența între loturi, după cantitatea de grăsimi în lapte, nu este veridică ($P < 0,05$).

După cantitatea de proteină în lapte, oile de linia neagră veridic depășeau ($P > 0,05$) cu indicele de $5,1 \pm 0,22$ % cantitatea de proteină în laptele de oaie de linia sur. La oile de culoarea sur și brumărie

Tabelul 1

Analiza chimică a laptelui la prima recoltare (2.06.05)

Specificare	Linia neagră	Linia brumărie	Linia sur
n	10	16	14
Grăsime, %	7,44±0,25	6,91±0,33	7,28±0,37
Proteina, %	5,12±0,22	4,69±0,28	4,5±0,12
Cazeina, %	3,88±0,18	3,78±0,29	3,47±0,094
Densitatea, A ⁰	32,9±0,39	32,7±0,35	32,18±0,49
SUT*, %	17,83±0,39	17,15±0,40	17,42±0,51
SUD**, %	10,39±0,13	10,28±0,11	10,18±0,16
Total lapte, kg	11,86±2,49	13,7±2,04	15,21±2,28

* -substanță uscată totală

** - substanță uscată degresată

cantitatea de proteină din lapte, în medie pe lot, a constituit 4,5±0,12 și 4,96 ±0,28 % corespunzător. După conținutul de cazeină, în proteina laptelui de oaie, divergențe mari nu s-au depistat. În lapte s-a înregistrat de la 3,88±0,18 până la 3,47±0,09 % de cazeină. Densitatea laptelui a fost practic aceeași în toate loturile experimentale, înregistrând indicii: minim 32,18±0,49 și maxim de 32,9 ± 0,39 °A. La fel nu s-au înregistrat divergențe mari și după cantitatea de substanțe uscate totale și degresate.

În perioada dintre prima și a doua recoltare a probelor de lapte (27 zile mulgătoare) producția maximă de lapte a fost înregistrată la 14 oi de linia sur (tab.2). În medie de la o oaie pe perioada a doua s-au muls 14,4±1,3 kg lapte ceea ce veridic depășește productivitatea medie a oilor de linia brumărie (P>0,05) și neagră (P>0,001). Producția de lapte a oilor de linia brumărie, în medie a fost de 10,76±1,1 kg lapte. La oile care aparțin liniei de culoare neagră productivitatea medie de lapte a fost de 9,51±1,21 kg.

Analiza chimică a laptelui, la a doua recoltare a probelor, a demonstrat o tendință de sporire a procentului de grăsime în toate loturile experimentale.

Astfel, procentul de grăsime în laptele oilor de linia neagră a constituit 8,26±0,32, la cele de linia brumărie 7,2±0,24 și la oile de linia sur 7,6±0,26 %. Cantitatea de proteină a avut o tendință spre micșorare față de I control. Limitele procentului de proteină din lapte a constituit de la 4,06±0,17 până la 4,3±0,17 %. La fel s-a micșorat cantitatea de cazeină din lapte. La oile de liniile neagră și brumărie se conținea 3,34±0,14 și 3,31±0,1 % cazeină, iar în laptele obținut de la oile de linia sur se conținea 3,22±0,11%. Densitatea laptelui practic a fost aceeași în toate loturile (minim 33,11±0,4 și maxim 33,9±0,71°A). S-a observat o tendință spre majorare a SUT și SUD în laptele oilor din toate loturile.

Tabelul 2

Analiza chimică a laptelui la a doua recoltare (29.06.05)

Specificare	Linia neagră	Linia brumărie	Linia sur
n	10	16	14
Grăsime, %	8,26±0,32	7,2±0,24	7,6±0,26
Proteina, %	4,3±0,17	4,29±0,11	4,06±0,17
Cazeina, %	3,34±0,14	3,31±0,1	3,22±0,11
Densitatea, A ⁰	33,9±0,71	33,11±0,4	33,4±0,43
SUT*, %	19,09±0,4	17,61±0,28	18,2±0,35
SUD**, %	10,82±0,1	10,4±0,090	10,6±0,13
Total lapte, kg	9,51±1,21	10,8±1,1	14,4±1,3

* -substanță uscată totală

** - substanță uscată degresată

În perioada de timp dintre a doua și a treia recoltare a probelor de lapte de la oile de linia neagră s-au muls în medie 10,4±1,5 kg lapte sau câte 390 g pe zi (tab.3). De menționat că producția de lapte a oilor de liniile sur și brumărie, în această perioadă de timp, a început să diminueze alcătuind în medie pe lot respectiv 9,44 ±1,3 și 7,57 ±1,2 kg.

La a treia recoltare a probelor, în urma analizei chimice a laptelui, s-a observat că cantitatea de grăsime crește treptat. Cel mai mare procent de grăsime s-a determinat la oile de linia sur și a constituit

8,9±0,28 %. Ele veridic depășesc ($P>0,05$) oile din linia brumărie la care în lapte s-au determinat 8,16±0,23 % de grăsime. La oile de linia neagră în lapte se conțineau 8,3±0,4 %.

Tabelul 3

Analiza chimică a laptelui la a treia recoltare (28.07.05)

Specificare	Linia neagră	Linia brumărie	Linia sur
n	9	16	14
Grăsime, %	8,3±0,4	8,16±0,23	8,9±0,28
Proteina, %	4,51±0,16	3,77±0,12	4,16±0,22
Cazeina, %	3,51±0,13	2,9±0,1	3,23±0,17
Densitatea, A ⁰	34,4±0,45	32,94±0,37	33,1±0,32
SUT*, %	19,37±0,54	18,73±0,22	19,6±0,34
SUD**, %	11,0±0,16	10,57±0,06	10,72±0,09
Total lapte, kg	10,4 ±1,5	7,57±1,2	9,44±1,3

* - substanță uscată totală

** - substanță uscată degresată

Cu excepția lotului de oi de linia brumărie, s-a observat o mică tendință spre majorare a cantității de proteină și cazeină. Densitatea laptelui oilor din loturile de linie neagră a constituit 34,4±0,45 °A, iar a celor de liniile brumărie și sur respectiv 32,94±0,37 și 33,1±0,32 °A.

Cantitatea de SUT și SUD în lapte la fel a avut tendință spre majorare.

În ultima perioadă de control, în medie de la o oaie de linia neagră, s-au muls 18,7±1,9 kg lapte (267 g/zi), de linia brumărie 16,6±1,5 kg (237 g/zi) și de linia sur 16,3±1,4 kg (233 g/zi), (tab. 4).

La recoltarea probelor de lapte, care a avut loc la 8 septembrie, în urma determinării compoziției chimice a laptelui, s-a depistat continuarea sporirii cantității de grăsime. Laptele oilor de linia sur au avut în medie pe lot 9,4±0,28 % grăsime. La fel ca și la controlul precedent, ele veridic depășesc ($P>0,05$) după acest indice oile de linia brumărie. Cantitatea de grăsime a laptelui oilor din linia brumărie a fost de 8,5 ±0,34 %. La oile de linia neagră cantitatea medie de grăsime a laptelui a fost de 9,2±0,6%.

Tabelul 4

Analiza chimică a laptelui la a patra recoltare (8.09.05)

Specificare	Linia neagră	Linia brumărie	Linia sur
n	9	15	14
Grăsime, %	9,2±0,6	8,5±0,34	9,4±0,28
Proteina, %	5,83±0,25	5,8±0,22	5,6±0,12
Cazeina, %	4,44±0,2	4,5±0,17	4,4±0,1
Densitatea, A ⁰	39,16±0,7	37,7±0,65	37±0,55
SUT*, %	21,2±0,85	20,4±0,5	21,2±0,4
SUD**, %	12,3±0,26	11,9±0,19	11,9±0,2
Total lapte, kg	18,7±1,9	16,6±1,5	16,3±1,4

* - substanță uscată totală ;

** - substanță uscată degresată

Cantitatea de proteină în laptele oilor varia în limite mici de 5,6±0,12 și 5,83±0,22%. La fel nu se deosebea laptele după cantitatea de cazeină. Cantitatea de cazeină în lapte oscila în limitele de 4,4±0,1 și 4,5±0,17 %. Densitatea laptelui oilor de linia neagră a fost de 39,16 °A, iar la oile din loturile de liniile brumărie și sur de 37,7±0,65 și 37,0±0,55 °A. S-a observat o tendință spre majorarea cantității de SUT și SUD. Loturile de oi de liniile neagră și sur au înregistrat 21,2 % SUT, iar cele de linia brumărie 20,4±0,5 %.

În total pe întreaga lactație (până la 30.09) de la oile de linia sur s-au muls 64,9±4,1 kg lapte, de la oile de linia neagră - 63,2±6,0 kg și de linia brumărie - 60,8±4,8kg.

În medie pe lactație s-a determinat că laptele oilor de liniile neagră și sur conținea respectiv 8,35±0,4 și 8,37±0,29 % de grăsime, iar oile de linia brumărie au produs lapte cu 7,73±0,28 % de grăsime, cantitatea de proteină în laptele oilor din toate loturile a fost aceeași. Laptele oilor de linia neagră conținea 4,91±0,2 % de proteină, iar laptele oilor de liniile brumărie și sur respectiv 4,61±0,18 și 4,6±0,16 %.

Cantitatea de cazeină în laptele oilor experimentale oscila în limitele de $3,59 \pm 0,1$ și $3,77 \pm 0,16$ %. Variația indicilor între loturi nu este veridică ($P < 0,1$).

CONCLUZII

1. Pe întreaga lactație, după productivitatea de lapte, s-a observat o tendință spre majorare la oile de linia sur.

2. Cantitatea de grăsime în laptele oilor de linia neagră a crescut de la $7,44 \pm 0,25$ până la $9,2 \pm 0,6$, iar media pe lactație a fost de $8,35 \pm 0,4$ %. La oile de linia brumărie cantitatea de grăsime a fost respectiv de la $6,91 \pm 0,33$ până la $8,5 \pm 0,34$ și media $7,78 \pm 0,28$ %. La oile de linia sur concomitent de la $7,28 \pm 0,37$ până la $9,4 \pm 0,28$ și media de $8,37 \pm 0,29$ %.

3. Cantitatea de proteină în lapte a oscilat la oile de linia neagră în limitele de la $4,3 \pm 0,17$ până la $5,83 \pm 0,25$, iar media pe lactație a constituit $4,91 \pm 0,2$ %. La oile de linia brumărie respectiv de la $3,77 \pm 0,12$ până la $5,8 \pm 0,2$, iar media de $4,61 \pm 0,18$ %. La oile de linia sur - $4,06 \pm 0,17$ și $5,6 \pm 0,12$, iar media de $4,6 \pm 0,16$ %.

4. Cantitatea de cazeină în laptele oilor de linia neagră a oscilat în limitele de la $3,34 \pm 0,14$ până la $4,44 \pm 0,2$, iar în medie pe lactație conținea $3,77 \pm 0,16$ %. În laptele oilor de linia brumărie respectiv de la $2,9 \pm 0,1$ până la $4,5 \pm 0,17$, iar în medie $3,6 \pm 0,16$ %. Laptele oilor de linia sur respectiv de la $3,22 \pm 0,11$ până la $4,4 \pm 0,1$ iar media de $3,59 \pm 0,12$ %.

BIBLIOGRAFIE

1. Litovcenko, G., Ovcevodstvo, M., Kolos, 1972, s. 127.
2. Millz, O., Molocnoe ovcevodstvo, M, Agropromizdat, 1985, s. 17.
3. Nica, T. Creșterea oilor, București, Ed. Agro-silvică, 1965, p. 39.

Data prezentării articolului — **09.10.07**

CZU 636.52/.58.082.22

ИЗУЧЕНИЕ ГЕННЫХ ЧАСТОТ БЕЛКОВ КОНТРОЛИРУЮЩИХ ПРОДУКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ КУР

ТАТЬЯНА ЛУПОЛОВ ¹, ВАЛЕНТИНА ПЕТКУ ²

¹ Государственный Педагогический Институт, г.Мозырь, Беларусь

² Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. The article is fixed on polymorphous systems study at chicken (hemoglobin, transferin, ceruloplasmin, ovoprotein). It was determined the genes frequency in the respective loci and the genotypes determined by the respective genes. Also, it was calculated the genetic balance of three populations of chickens: Albo, Roso 2000, Roso 93.

Key words: Ceruloplasmin, Hemoglobin, Ovoprotein, Polimorphism, Protein, Transferin.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе в странах с развитым животноводством в разведении сельскохозяйственных животных перспективным является маркерная селекция с применением молекулярно-генетических методов по определению локусов полиморфных признаков. Такой подход позволяет выявить взаимосвязь полиморфных признаков с продуктивными качествами кур, выводимостью цыплят, жизнеспособностью и др. (В. Коваленко, Ю. Бондаренко, 1997; Х. Кушнер, Л. Зубарева, В. Гинтовт, 1970).

Цель нашего исследования – изучение полиморфности систем гемоглобина, трансферина, церулоплазмينا, овопротеинов и определение генетического равновесия популяций кур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводилось в период 2004-2006гг. Опыты проводились над кроссами кур Albo, Roso 2000, Roso 93, используемых на ОАО “Avicola-Nord”(Фэлешть).

Определение наследственно-обусловленных типов белков проводилось методом горизонтального электрофореза. В качестве поддерживающей среды использовали гель из гидролизованного крахмала (Л., Жебровский, 1974).

Вычисление генетического равновесия в изучаемых популяциях по каждому локусу проводилось согласно тесту χ^2 .

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гемоглобин в организме выполняет роль транспорта O_2 , CO и других газов. Типы гемоглобина определяются одним локусом с двумя аллелями Hb^I Hb^{II} (Д. Велисар, 1976).

В наших исследованиях в системе гемоглобина было обнаружено 2 аллеля Hb^A и Hb^B с более высокой частотой для типа Hb^A 0,9000-0,9875. Результаты изучения частот аллелей исследуемых популяций представлены на рис.1.

Аллель Hb^B имела низкие значения для всех кроссов от 0,0125 до 0,1000. Практически одинаковые значения частот аллелей в локусе гемоглобина (0,9000-0,9250) доказывают, что более сходными являются кроссы “Roso 2000” и “Roso 93”.

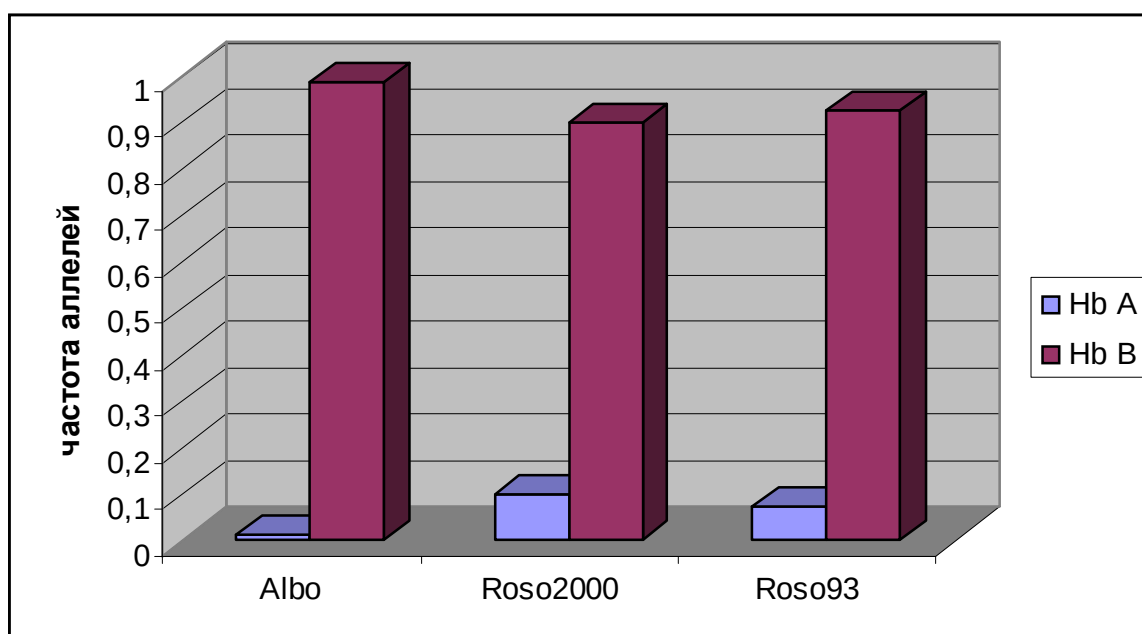


Рис.1. Частота аллелей локуса гемоглобина у кур кроссов Albo, Roso 2000, Roso 93

Трансферины это β -глобулины и в организме выполняют роль транспорта железа. По разным данным (М. Валента, А. Стратила, 1999) типы трансферинов определяются одним локусом с двумя, тремя и четырьмя аллелями.

У изученных популяций в системе трансферинов нами было обнаружено 2 аллеля Tf^B и Tf^C с наибольшей частотой аллеля Tf^B (рис. 2). Частота аллеля Tf^B находилась в пределах 0,7625–0,7879, самая высокая (0,7879) наблюдалась в популяции кур “Albo-70”. В этой же популяции аллель Tf^C имела самый низкий показатель – 0,2125. Что касается кур кроссов “Roso 93” и “Roso 2000”, то у них частота аллели Tf^B имела одинаковое значение 0,7625. Аллель Tf^C имела значительное преимущество у кур “Roso 2000” (0,2379) по сравнению с кроссом “Roso 93” (0,2375),

Следующей анализируемой полиморфной системой был церулоплазмин, который выполняет роль регуляции меди в организме (рис.3).

В этом локусе также были найдены два аллеля Cr^A и Cr^B приблизительно одинаковой частоты, с небольшим преимуществом аллеля Cr^A (0,5379) у кур Roso 2000. Остальные две популяции имели одинаковую частоту аллели Cr^A – 0,5250.

Аллель Cr^B находилась в пределах 0,4625–0,4750 с одинаковыми значениями (0,4750) для кур кроссов Albo-70 и Roso- 93.

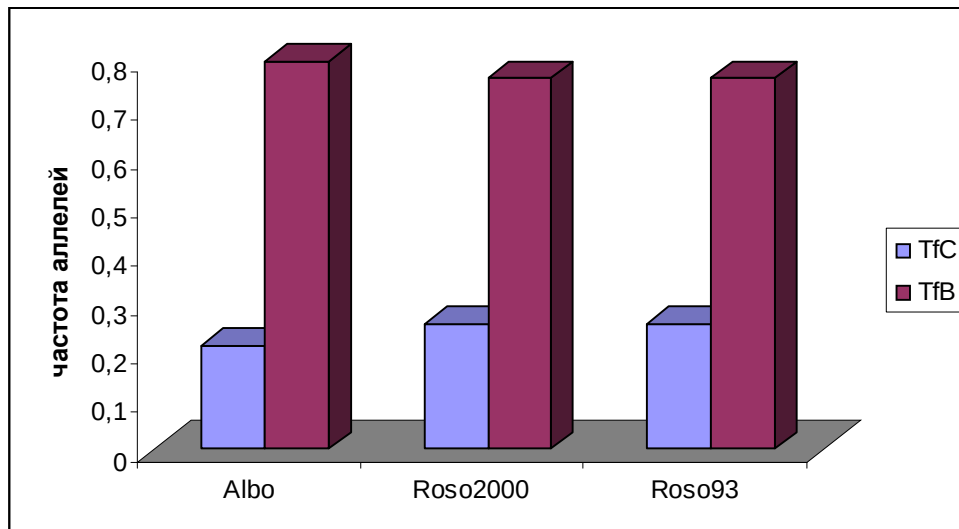


Рис.2. Частота аллелей локусов трансферина у кур кроссов Albo-70, Roso 2000, Roso 93

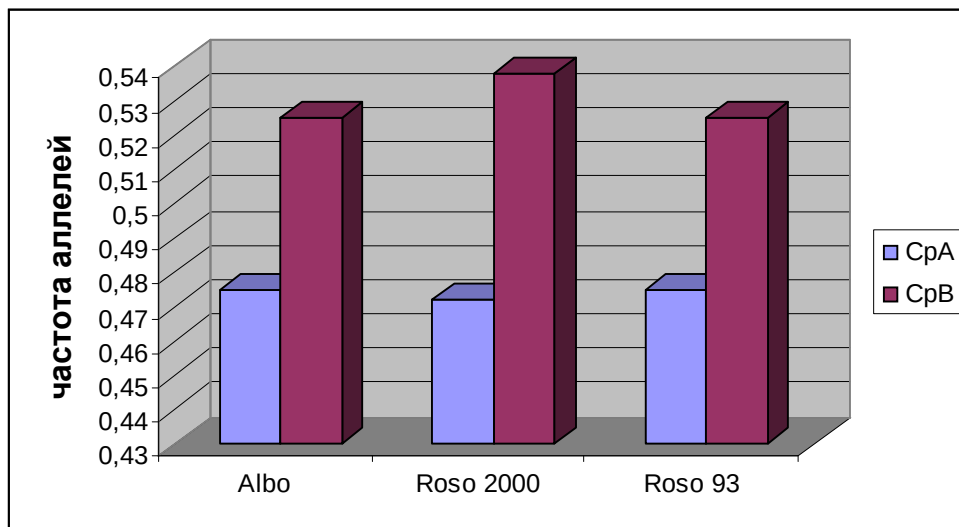


Рис.3. Частота аллелей локуса церулоплазмину у кур кроссов Albo-70, Roso 2000, Roso 93

В первом локусе овопротеинов кросса Albo было обнаружено 2 аллеля: А (0,4250) и В (0,5750). Во II локусе обнаруженные аллели А и В находились примерно в равных частотах, с некоторым преимуществом аллеля А (0,5125). В III локусе из обнаруженных двух аллелей частота аллеля А была в 2 раза больше по сравнению с аллелью В (0,6875 и 0,3125 соответственно).

В I локусе кросса Roso 2000 обнаружено 2 аллеля А и В, с наибольшей частотой аллеля А (0,6250), которая в 2 раза больше частоты аллеля В (0,3750). Во II и III локусах наибольшую частоту имела аллель В – 0,6000 и 0,7375 соответственно. Частоты аллеля А во II локусе составили 0,4000, а в III локусе – 0,2625.

Во всех локусах были найдены по два аллеля, однако частоты их очень сильно отличались. Например, в локусе I кросса Roso 93 наибольшей оказалась частота аллеля А (0,6625), в то время как во II и III локусах, наоборот, аллель В имела очень высокие частоты – 0,9000 и 0,9875.

ВЫВОДЫ

1. В системе гемоглобина были обнаружены 2 аллели, более высокие частоты имеет аллель Hb^A – 0,9000–0,9875.
2. В системе трансферина чаще встречается аллель Tf^B – 0,7625–0,7879.

3. В локусе церулоплазминов было доказано преимущество аллели Cr^A -0,5379-0,5250.

4. Равные частоты аллелей Tf^B и Tf^C (0,7625–0,2375) в системе трансферринов доказывает общее происхождение кроссов Roso SL 93 и Roso SL 2000, которые были получены путем скрещивания линий кур породы родайланд.

5. В трех локусах овопротеинов было обнаружено присутствие 2-х аллелей: А и В. Частоты встречаемости аллелей различные – в некоторых локусах более высокие частоты имеет аллель А – локус I, (кроссы Roso SL 2000 и Roso 93) и локусы II и III (кросс Albo), в других случаях – наоборот, чаще встречается аллель В – в локусах II и III (кроссы Roso SL 2000 и Roso 93) и в локусе I – у кур кросса Albo.

6. Анализируемые популяции находились в генетическом равновесии по локусам гемоглобина, овопротеина, трансферина и церулоплазмину.

Наблюдаемое состояние полиморфизма в изученных локусах даёт возможность новых подходов селекционной работы этих кроссов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Валента М., Стратила А. Полиморфизм белков сыворотки крови яиц и птиц: Доклад на симпозиуме по изучению групп крови сельскохозяйственных животных. Чсан, Тупадлы, 1999. с. 6.
2. Велисар Д.С. Генетические полиморфные системы гемоглобина, сывороточных белков крови и овобелков у кур. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных в Молдавии: Сб. науч. труд, ГАУМ, Кишинёв, 1976.с. 27-29.
3. Жебровский Л. Изучение состава крови молока и кормов, Ленинград, 1974. с. 125.
4. Коваленко В.П., Бондаренко Ю.В. Генофонд сельскохозяйственной птицы. № 3, 1997, с. 15-17.
5. Кушнер Х., Зубарева Л., Гинтовт В. Генетика белкового полиморфизма у животных и птиц. М.: Колос, 1970, с. 150.

Data prezentării articolului – 07.11. 2007

CZU 636.32/.38.082.11

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛДАВСКИХ ЦИГАЙСКИХ И КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПО ПОЛИМОРФИЗМУ БЕЛКОВ КРОВИ И МИКРОСАТЕЛЛИТАМ

П. ЛЮЦКАНОВ

Институт животноводства и ветеринарии

Abstract. The transferrin polymorphism is represented by 9 genotypes governed by TF^A , TF^B , TF^C , TF^D and TF^E genes. The analyses of the genes frequency which govern the transferrin polymorphism has demonstrated the highest TF^C genes frequency (0,4743) and the reduced waste of the TF^E genes. The spreading genes waste of hemoglobin is HB^B .

Two breeds were assessed by 20 microsatellites. Both demonstrated high level of genetic variability. A low level ($q = 3,4\%$) of between-breed differentiation was detected. The evidence of Tsygai introgression to Karakul was shown.

Key-words: Frequency, Hemoglobin, Karakul, Microsatellites, Polymorphism, Sheep, Tsygai, Transferrin.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач международных программ ФАО и ЕАЖ является сохранение генетических ресурсов животных. Изучение и рациональное использование генофонда отечественных заводских и локальных пород имеет огромное значение в связи с их хорошей приспособленностью к местным природно-климатическим условиям, устойчивостью к заболеваниям, универсальными рабочими качествами и нередко уникальным аллелофондом. Мировой опыт показывает, что степень разнообразия полиморфных генов является на сегодняшний день наиболее объективным и информативным критерием оценки уровня генетической изменчивости в популяциях.

Информация о породных генетических особенностях аллелофонда по полиморфным системам крови позволит более обоснованно подойти к проблеме комплектования генофондных хозяйств типичными для породы животными с целью поддержания характерной генетической структуры и достаточно высокого уровня гетерозитности.

Микросателлиты применяются как генетические маркеры с целью проведения популяционно-генетических исследований, изучения эволюционных связей различных видов и пород овец, коз, крупного рогатого скота, лошадей, свиней, собак и картировании генома. Микросателлиты это короткие tandemные повторы или один из наиболее распространенных типов повторяющихся ДНК (D. Tautz, 1989). В настоящий момент накоплено много материала, доказывающего, что микросателлитные последовательности имеют определенную функциональную роль в геноме, в качестве кодирующих или регуляторных элементов (P. Kunzler et al., 1995; Y. Kashi et al., 1997). Микросателлиты можно использовать так же для установления времени появления той или иной породы (F. Buchanan et al., 1994).

Применение систематического генетического мониторинга в генофондных популяциях позволяет решить главную проблему - контроль за уровнем генетического разнообразия, а также использовать многие возможности маркерной селекции, включая оценку внутривидовой дифференциации, формирование оптимальной генеалогической структуры и селекцию на гетерозис, что особенно актуально при разведении малочисленных пород животных.

Целью наших исследований было проведение анализа полиморфизма локусов трансферрина и гемоглобина, а также генетического разнообразия по 20 микросателлитам цигайской и каракульской породы овец.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на 39 овцах цигайской породы шерстно-мясо-молочного направления продуктивности и 30 каракульской породы смушково молочного типа. Полиморфизм белков гемоглобина и трансферрина определяли на 7,5% полиакриламидном геле по методике Gane B. et al. (1977). Подсчет частот аллелей и генотипов в локусах гемоглобина и трансферрина проводили по общепринятым методикам, описанных Н. Марзановым (1991).

Оценку цигайской и каракульской пород овец микросателлитами, принадлежащих 20 локусам проводили, по описанной схеме M. Tapio et al. (2005). Для определения уровня генетической изменчивости по каждому локусу подсчитывали наблюдаемую и ожидаемую гетерозиготность, показатели f -коэффициент инбридинга по популяции и i – коэффициент, определяющий процент генетической изменчивости, обусловленный межпородным различием (B. Weir, C. Cockerham, 1984). Для оценки внутривидового разнообразия использовали показатели наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, полученные с помощью Microsatellite Toolkit (S. Park, 2001), а также показатель числа аллелей в локусе (El Mousadik A., Petit R., 1996). Эти значения для локусов и пород были подсчитаны с помощью FSTAT 2.9.3 (Goudet J., 1995). Эта же программа была использована для вычисления подразделенности каждой породы, выраженной через F_{IS} по всем локусам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основе проведенных исследований выявлено, что полиморфизм трансферрина представлен 9-ю генотипами, контролируемые генами TF^A , TF^B , TF^C , TF^D и TF^E . Сравнение частот генов, контролирующих полиморфизм трансферринов ясно показывает, что наибольшим распространением отличается ген TF^C (0,4743) и наименьшим – ген TF^E (табл.1).

Таблица 1

Частота встречаемости аллелей в локусе трансферрина

Время исследования	Частота встречаемости аллелей				
	TF^A	TF^B	TF^C	TF^D	TF^E
1976* (n=962)	0,2152	0,1793	0,5541	0,0431	0,0083
2005 (n=39)	0,0641	0,2435	0,4743	0,2051	0,0128

*Спиридонов В.И., Могоряну И.И. (1976)

Для сравнения изменения полиморфизма локуса трансферрина у цигайской породы овец во временном аспекте были взяты данные полученные по данной породе в 1976 году. Как видно из табл. 1 наибольшее распространение в породе гена TFC осталось высоким по сравнению с остальными, но в численном выражении снизилось. Также осталось низким содержание гена TFE. Однако стоит отметить, что значительные изменения произошли с генами TFA и TFD, их частота встречаемости соответственно уменьшилась и увеличилась. Нарушение генетического равновесия в исследуемой породе по локусу трансферрина, наблюдаемое по данным 1976 года ($X^2=65,14$; $df=9$; $P<0,001$), также отмечалось и по полученным нами результатам проведенных исследований ($X^2=29,3$; $df=4$; $P<0,001$).

При анализе цигайской породы овец по локусу гемоглобина было выявлено три его генотипа – HB^{AA}, HB^{AB} и HB^{BB}, обусловленные двумя аллелями – HB^A и HB^B (табл.2).

Таблица 2

Частота встречаемости аллелей в локусе гемоглобина

Годы исследований	Частота встречаемости аллелей	
	HB ^A	HB ^B
1976	0,1476	0,8524
2005	0,1125	0,8875

Наиболее распространенным аллелем гемоглобина является HB^B. При сравнении с более ранними результатами исследований Спиридонова В.И. и Могоряну И.И. (1976), мы так же видим, что тенденция преобладания данного гена не изменилась, его концентрация в исследуемой породе остается высокой.

Однако нужно отметить, что если при анализе цигайской породы овец в 1976 году было установлено генетическое равновесие по гемоглобиновому локусу, то сейчас мы наблюдаем обратное. По данным полученным в результате наших исследований генетическое равновесие нарушено за счет избытка гомозиготы BB ($X^2=17,53$; $df=1$; $P<0,001$). Возможно, это связано с тем, что в последние годы в СПК «Элита-Александрфельд» Кагульского района интенсивно завозились бараны производители цигайской породы, в частности Приазовского мясо-шерстного типа из Украины с целью создания молдавского шерстно-мясо-молочного типа цигая.

Проведен анализ полиморфизма локуса гемоглобина и у каракульских овец. В результате исследований выявлено 2 аллеля (A и B) и 3 генотипа HB^{AA}, HB^{AB} и HB^{BB}. Наиболее часто встречающимся аллелем и генотипом гемоглобина является HB^B и HB^{BB}. По частотам генотипов и аллелей не установлена строгая зависимость в их концентрации от продуктивности. В отличие от цигайской породы, у которой частота встречаемости аллеля HB^A – 0,1125, у каракульской в два раза выше и составила 0,225. Уровень гетерозиготности у данных пород достаточно низкий и составил: цигайская - 0,175 и каракульская – 0,3.

Генетическое равновесие по локусу трансферрина отсутствовало у каракульской породы ($P<0,001$). Уровень гетерозиготности по исследованным породам составил: у цигайской – 0,5 и каракульской – 0,725. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что наименьшим полиморфизмом обладает каракульская порода, у нее наблюдается лишь 5 генотипов, а по уровню гетерозиготности - цигайская порода – 0,5. Однако если сравнивать в целом состояние гетерозиготности, можно сказать, что он был высоким по локусам альбумина и трансферрина и низким по гемоглобину. Несмотря на невысокий уровень гетерозиготности гемоглобина, все три системы белков можно эффективно использовать при оценке аллелофонда пород, достоверности происхождения ягнят, оценке проверяемых баранов по качеству потомства, при оценке моно- и дизиготности ягнят.

При проведении исследований по микросателлитам у двух новых молдавских типов по 20 микросателлитным локусам у двух молдавских пород овец было обнаружено 214 аллелей (табл. 3). Количество аллелей в локусе варьировало от 6 (BM0757 и BM6506) до 17 (BM1818) при среднем значении 11. Показатели наблюдаемой гетерозиготности (H_o) изменялись от 0,55 (BM8125) до 0,91 (BM1314), со средним значением 0,76 по двум исследованным породам. Значения ожидаемой гетерозиготности (H_e) практически не отличались от наблюдаемой гетерозиготности (H_o). Значения f (коэффициент инбридинга) были близки нулю. Согласно значению 0,34% общей генетической изменчивости было обусловлено межпородным различием ($P < 0,05$).

Таблица 3

Характеристика пород овец по локусам микросателлитов

Локус	Chr	A _L	H _O	H _E	f	θ
BM0757	9	6	0,75	0,78	0,047	0,046
BM1314	22	14	0,91	0,89	-0,020	0,025
BM1818	20	17	0,81	0,87	0,061	0,018
BM4621	6	14	0,90	0,89	-0,002	0,027
BM6506	1	6	0,67	0,72	0,068	0,011
BM6526	26	10	0,81	0,79	-0,031	0,001
BM8125	17	7	0,55	0,60	0,084	0,047
CSSM31	23	15	0,81	0,81	0,002	0,019
INRA23	1	14	0,88	0,88	0,012	0,014
MAF36	22	13	0,80	0,79	0,051	-0,014
MAF48	X	9	0,70	0,74	0,068	0,01
MAF65	15	8	0,79	0,71	-0,119	0,067
McM527	5	11	0,78	0,84	0,068	0,009
OarCP20	21	9	0,66	0,66	0,011	0,039
OarCP34	3	7	0,72	0,74	0,024	0,028
OarFCB128	2	8	0,76	0,83	0,078	0,028
OarFCB304	19	14	0,71	0,69	-0,021	0,176
OarFCB48	17	13	0,72	0,76	0,057	0,016
OarHH47	18	12	0,75	0,83	0,092	0,022
OarVH72	25	7	0,77	0,74	-0,039	0,024
Среднее		11	0,76	0,78	0,021	0,034

Примечание: Chr - положение локуса микросателлита на хромосоме; A_L - общее число аллелей, выявленных в локусе; H_O и H_E - наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность; f - коэффициент инбридинга исследованной популяции и θ - коэффициент, определяющий процент генетической изменчивости, обусловленный межпородным различием

В табл. 4 представлены популяционно-генетические параметры для каждой породы. По 20 локусам микросателлитов у цигайской породы было обнаружено 191 аллель, а у каракуля - 163.

Таблица 4

Популяционно-генетическая характеристика пород овец

Порода	n	A _T	H _O	H _E	F _{IS}	r _k	X ²	df	P
Цигайская	39	191	0,76	0,80	0,044	8,35	41,3	40	0,41
Каракульская	30	163	0,76	0,76	-0,008	7,69	31,0	40	0,85

Примечание: n - количество исследованных особей; A_T - общее количество аллелей для каждой породы; H_O - внутривидовая наблюдаемая и ожидаемая (H_E) гетерозиготность; F_{IS} - коэффициент подразделенности породы; r_k - показатель числа аллелей независимый от числа животных в выборке; (X², df, P) - показатели оценки отклонения от генетического равновесия по Харди-Вайнбергу

Ожидаемая гетерозиготность (H_O) была несколько выше наблюдаемой (H_E) у цигая, а у каракульской породы эти значения были равны друг другу. По этим данным обе породы находились в состоянии генетического равновесия по Харди-Вайнбергу (P < 0,05). Значение показателя числа аллелей было выше у цигайской породы. Полученные результаты по F_{IS} не отличались статистически достоверно от нуля.

Дендрограмма, построенная с использованием каждой особи в качестве таксономической единицы, представлена на рис. 1. Некоторые животные цигайской породы были сгруппированы в один кластер с овцами каракульской породы.

Значения внутривидовой генетической изменчивости практически не отличались у обеих исследованных пород. Аналогичные результаты были получены ранее для культурных пород, и были несколько выше, чем у локальных популяций овец (Aranaz J.-J. et al., 2001; Alvarez I. et al., 2004; Tapio M. et al., 2003, 2005; М. Озеров и др., 2006). Показатель генетического различия (и)

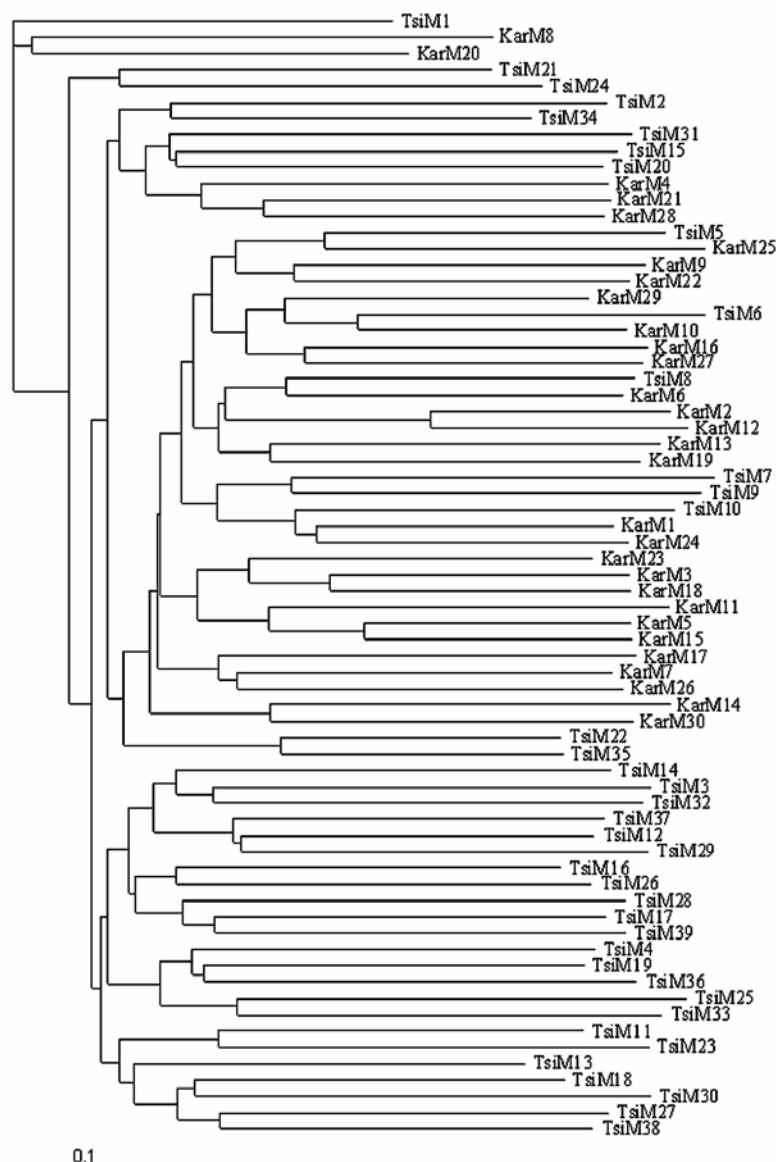


Рис. 1. Дендрограмма генетических связей по микросателлитам TsiM – цыгайских и KarM - каракульских овец.

между породами, составивший 3,4% означает, что 96,6% общей генетической изменчивости обусловлено внутривидовым различием особей. Однако, это значение было несколько ниже ранее полученных данных другими авторами при изучении пород домашних овец. (Aranaz J.-J. et al., 2001; Alvarez I. et al., 2004; Tapio M. et al., 2003, 2005; Tapio I. et al., 2005).

Установленный показатель межпородного генетического различия был также ниже, чем у других видов домашних животных. У крупного рогатого скота он составляет 11,4%, у коз - 14,3% (J. Kantanen, et al., 2000; Barker et al., 2001). Низкое значение и (3,4%) может быть обусловлено тремя причинами: высоким уровнем обмена генов между популяциями в настоящее время, а может быть в недавнем прошлом, возможно также, что исследуемые популяции имеют общее происхождение (Wright S., 1969). Мы считаем, что малое значение межпородного различия обусловлено тем, что в начале XIX века в южной части Молдавии имелись смушковые овцы, дающие ценные смушки и в процессе разведения этих двух пород овец имело место скрещивание между ними.

Для более глубокого понимания межпопуляционных связей, при построении дендрограммы,

исходили из того, что каждое животное рассматривали как таксономическую единицу (Diez-Tascon C. et al., 2000).

ВЫВОДЫ

1. Исходя из полученных данных следует, что мониторинг генетической структуры может и должен использоваться при работе с породами овец, как эффективный метод определения уровня генетического разнообразия во времени. Данные мониторинга, служат основанием проведения мероприятий, предотвращающих снижение генетического разнообразия или наоборот, определяют состояние популяции, а следовательно и общий уровень ее приспособленности к конкретным условиям окружающей среды.

2. Оценка по полиморфным белкам двух пород, разводимых в условиях Молдовы, показала, что уровень гетерозиготности по гемоглобину достаточно низкий и составил по цигаю 0,175 и каракулю 0,300, а по трансферрину соответственно 0,500 и 0,725.

3. Микросателлитный анализ подтвердил гипотезу, что смушковые овцы имелись в начале XIX столетия и в зоне цигайского овцеводства Буджакской степи и участие цигая в формировании стад каракульской популяции в Республике Молдова.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Марзанов, Н. Иммунология и иммуногенетика овец и коз. Кишинев: Штиинца, 1991, 238с.
2. Озеров, М. Микросателлитный анализ эволюционно-генетических связей у различных пород овец/ Озеров М.Ю., Тапио М., Марзанов Н.С. и др. // Доклады РАСХН. - 2006. - №2. - С.30-33.
3. Спиридонов, В., Могоряну, И. Полиморфизм по типам трансферринов, гемоглобинов и уровня калия в эритроцитах цигайских овец местной селекции. Кишинев: Штиинца, 1976, С. 27-29.
4. Alvarez, I. Genetic relationships and admixture among sheep breeds from northern Spain assessed using microsatellites / Alvarez I., Royo L.J., Fernandez I. et. al. // Journal of Animal Science. - 2004.-V.83.- P.2246-2252.
5. Aranaz, J. Differentiation among Spanish sheep breeds using microsatellites / Aranaz J. J., Bayon Y., San Primitivo F. // Gen. Sel. Evol. - 2001. - V.33. - P.529-542.
6. Barker, J. Genetic variation within and relationships among populations of Asian goats (*Capra hircus*) / Barker J.S.F., Tan S.G., Moore S.S., // J. Anim. Breed. Genet. - 2001. - V.118. - P.213-233.
7. Buchanan, F. Ovine microsatellites at the OarFCB5, OarFCB19, OarFCB20, OarFCB48, OarFCB129 and OarFCB226 loci / Buchanan F.C., Galloway S.M., Crawford A.M. // Animal Genetics. -1994. -Vol.25. -P.60.
8. Gane, B., Juneja, R., Grolmus, J. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the Simultaneous phenotyping of transferrin, posttransferrin, albumin and postalbumin in the blood plasma of cattle. Genet. 1977. v.8. P.127-137.
9. Goudet, J., FSTAT (vers. 1.2): a computer program to calculate F-statistics/ Goudet J. // J. Heredity. - 1995. - V.86. - P.485-486.
10. Diez-Tascon, C. Genetic variation within the Merino sheep breed: analysis of closely related populations using microsatellites / Diez-Tascon C., Littlejohn R.P., Almeida P.A.R., et al. // Animal Genetics. - 2000. - V.31. - P.243-251.
11. El Mousadik, A., Petit, R. High level of genetic differentiation for allelic richness among populations of the arvan tree (*Arvania spinosa*) endemic to Morocco / El Mousadik A., Petit R.J. // Theoretical and Applied Genetics. - 1996. - V.92. - P.832-839.
12. Kantanen, J. Genetic diversity and population structure of 20 North European cattle breeds / Kantanen J., Olsaker I., Holm L.-E., et al. // J. of Heredity. - 2000. - V.91. - P. 446-457.
13. Kashi, Y. Simple sequence repeats as a source of quantitative genetic variation / Kashi Y., King D., Soller M. // Trends in Genetics. -1997.-Vol.13.- P.74-78.
14. Kunzler, P. Pathological, physiological and evolutionary aspects of short unstable DNA repeats in the human genome / Kunzler P., Matsuo K., Schaffner W. // Biological Chemistry Hoppe Seyler-1995-Vol.376.- P.201-211.
15. Park, S. D. E. Trypanotolerance in West African Cattle and the Population Genetic Effects of Selection/ Park S. D. E. // University of Dublin. (Ph.D. thesis). - 2001.
16. Tapio, M. Comparison of microsatellite and blood protein diversity in sheep: inconsistency in fragmented breeds / Tapio M., Miceikiene I., Vilkkki J. et al. // Molecular Ecology. - 2003. - V.12. - P.2045-2056.
17. Tapio, M. Native breeds demonstrate high contributions to the molecular variation in northern European sheep / Tapio M., Grislis Z., Holm L.-E., et al. // Molecular Ecology. - 2005. V.14. - N.13. - P.3951-3963.
18. Tautz, D. Hypervariability of simple sequences as a general source for polymorphic DNA markers / Tautz D. // Nucleic Acids Research. -1989.-Vol.17.-P.6463-6471.
19. Weir, B., Cockerham, C. Estimating F statistics for the analysis of population structure / Weir B.S., Cockerham C.C. // Evolution. - 1984. - V.38. - P.1358-1370.
20. Wright, S. Evolution and Genetics of Populations. The Theory of Gene Frequencies/ Wright S. // Univ. Chicago Press. Chicago. Illinois. - 1969. - V.2.

Data prezentării articolului – 07.11.2007

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

CZU.621.436.068

IMPACTUL UTILIZĂRII BIOCOMBUSTIBILULUI ASUPRA EMISIILOR POLUANTE

¹I. LACUSTA, ¹IG. BEȘLEAGA, ²A.TOLSTECO

¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova,

²Centrul Științific de Securitate a Circulației mun. Chișinău

Abstract. In the work the result of experimental researches concerning the power performances and ecologic engine feeded on diverse types of fuels (diesel fuel, pure biocombustible, blends of diesel fuels with biocombustible) is presented.

Key word: Biocombustible, Carbon oxide, Diesel fuel, Emission of gases, Gas of escapements, Hydrocarbons, Methyl, Motor – hour, Oil engine, Physical and chemical parameters.

INTRODUCERE

După energia eoliană și hidrolică, utilizarea biomasei are un viitor remarcabil, în special în calitate de biocombustibil. Se cer eforturi considerabile pentru a substitui petrolul cu alți combustibili, de exemplu, cu biocombustibil. Biocombustibilul se fabrică din uleiuri: în America – din ulei de palmier; în Brazilia – din ulei de soia; în Europa – din ulei de rapiță. De exemplu, în Germania în fiecare an se produc 1,3 mln tone de biocombustibil din ulei de rapiță.

În timpul de față în Europa se produc cca 2% de biocombustibil din consumul total. Către a. 2010, în conformitate cu Directiva 2003/30/EC, producerea și consumul de biocombustibil va constitui 5,75% (sau 13 mln tone), iar către anul 2020 - 20%. În total, se prevede o creștere de aproximativ 6,5% a surselor de energie regenerabilă până în anul 2010. Este evident că ponderea cea mai importantă o constituie energia obținută din masa biologică.

Resursele regenerabile naturale, ca uleiul vegetal, grăsimile animale, deșeurile de ulei și grăsimi rezultate din activitatea întreprinderilor ce le folosesc pot fi transformate printr-un proces chimic corespunzător în *combustibil ecologic pur numit biodiesel*. Denumirea sa presupune că acest combustibil este asemănător cu motorina, dar este de origine biologică. Deci, este inofensiv pentru mediul ambiant, biodegradabil, puțin poluant în comparație cu combustibilul tradițional și are un miros mult mai agreabil. Biodieselul poate fi folosit în formă pură sau în amestec cu motorina în diferite proporții (O. Frunze, 2005).

În Republica Moldova o importanță deosebită se acordă culturilor oleaginoase, inclusiv cultivării rapiței. Producerea biocombustibilului din ulei de rapiță în republică (sau utilizarea directă a acestui ulei în calitate de combustibil), poate fi realizată folosind experiența țărilor UE și prin atragerea capitalului străin și (sau) autohton în construirea și asigurarea funcționării unei fabrici de producere a biocombustibilului. Întru realizarea acestor obiective este necesară întocmirea și aprobarea unui program, care ar include toate aspectele legate de producerea și utilizarea biocombustibilului din ulei de rapiță (V. Micu, 2007).

Arderea biocombustibilului este la fel ca aceea a motorinei, însă nu contribuie la “efectul de seră” datorită ciclului închis de reciclare a uleiurilor și gazelor rezultate în urma arderii. Emisiile de eșapament sunt mult mai favorabile decât cele ale motorinei, excepție NO_x . Aceasta excepție se datorează conținutului de oxigen molecular în combustibilul vegetal. Biodieselul nu produce fum dens și negru în comparație cu motorina (Alfuso Salvatone et al., 1993).

Lucrările publicate în diferite țări asupra emisiilor poluante în cazul folosirii combustibililor din uleiuri vegetale și derivatele acestora sunt destul de sofisticate.

Schumaker L. et al. (1994) au studiat emisiile motoarelor la patru tractoare. La alimentarea cu metil ester de soia emisia de CO scade de la 0,667 la 0,04, iar de CO_2 nu are o tendință pronunțată; emisia de NO_x sporește de la 843 ppm la 1006 ppm. Opacitatea scade de la 15,6% la 8%. Oxizii de azot tind să se micșoreze, când motorul este alimentat cu amestec de 10-40% biodiesel și motorină în comparație cu 100% motorină sau 100% biodiesel.

Geyer S. et al. (1984) au comparat motorina cu un amestec de 25% de ulei de floarea soarelui cu

motorina și metil esterul de floarea soarelui. Metil esterul produce mai puțin fum, decât amestecul cu motorina și decât motorina pură.

Wagner L. et al. (1985) au arătat că toate emisiile, cu excepția NO_x , a esterilor au fost echivalente cu cele ale motorinei. Fumul la folosirea metilui a fost puțin vizibil chiar și în condiții de sarcină. Bioxidul de carbon, monoxidul de carbon și emisiile de oxigen au fost similare pentru toate patru tipuri de combustibil studiate. Fumul vizibil a fost mai jos pentru metil și etil ester la sarcină plină în comparație cu motorina.

În lucrarea prezentată obiectivele cercetărilor privind poluarea atmosferei cu gaze de eșapament a motorului cu aprindere prin comprimare (MAC) au fost următoarele:

- de a compara emisiile totale, inclusiv hidrocarburile (CH), monoxidul de carbon (CO), bioxidul de carbon (CO_2) și emisiile de particule (fumegarea) în cazul folosirii ca combustibil a motorinei, biocombustibilului în amestec cu motorină, biocombustibilului pur și uleiului de rapiță pur;
- obținerea datelor privind emisiile poluante pentru diferite sarcini și turații ale motorului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Încercările s-au desfășurat conform GOST 14846-81 și GOST 17.2.02.-98 pe standul KI 13638 GOSNITI. Standul pentru încercări reprezintă o instalație complexă prevăzută cu o frână electrică și aparatură adecvată pentru măsurări de precizie în contextul desfășurării experimentelor (fig.1). Motorul D-241L, folosit pentru încercări, este un motor diesel cu injecție directă. Caracteristicile motorului sunt următoarele: motor diesel cu 4 cilindri și în patru timpi; presiunea de injectare 17,5 MPa; injector cu 4 orificii cu diametrul 0,23-0,34 mm; alezajul 120 mm; cursa 120 mm; raportul de comprimare 1:16,0; răcire cu lichid; puterea/turație 58,8 kW/2100 min^{-1} ; momentul maximal/turație 270 N·m/1400 min^{-1} ; consumul specific de combustibil 252 g/kW h.

Turațiile arborelui cotit pentru fiecare măsurare au fost stabilite: 1000, 2100 min^{-1} ; sarcinile motorului: 0; 25%; 50%; 75%; 86% P_{en} . Pentru efectuarea încercărilor experimentale în calitate de combustibili s-a folosit: motorină (STAS 305-82), amestecuri de motorină cu biocombustibil în următoarele: raporturi 80/20/ (B20), 50/50 (B50), 25/75(B75), biocombustibil pur 0/100 (B100) și ulei de rapiță pur.

Amestecurile de combustibili au fost preparate în proporții gravimetrice dintr-un singur lot de referință - biocombustibil și motorină. Biocombustibilul s-a obținut prin tehnologia de transesterificarea uleiului de rapiță cu metanol și catalizator bazic (Lacusta I. et al., 2006).

Caracteristicile combustibililor studiați sunt prezentate în tab.1

Tabelul 1

Caracteristicile de calitate ale combustibililor studiați

Numărul probei	Compoziția	Vâscozitatea cinematică la 20 °C, cSt	Temperatura de inflamare, °C	Densitatea, g/cm^3	Cenușa sulfonată, %
Proba № 1	Motorină	4,92	71	0,834	norma
Proba № 2	Motorină 80% Biocombustibil 20%	6,71	66	0,846	-
Proba № 3	Motorină 50% Biocombustibil 50%	9,51	60-63	0,862	-
Proba № 4	Biocombustibil pur	22,37	64	0,900	-
Proba № 5	Ulei de rapiță	75,58	> 100	0,915	0,0225



Fig. 1. Instalația experimentală

După proprietățile sale fizico-chimice, uleiul de rapiță se deosebește esențial de motorină și de amestecuri de motorină cu biocombustibil. În primul rând are o vâscozitate mare care determină finețea pulverizării și calitatea arderii uleiului în motor. Vâscozitatea uleiurilor poate fi diminuată prin amestecarea acestora cu motorină sau prin încălzire. Pentru realizarea experiențelor s-a proiectat și s-a fabricat un încălzitor electric de tip automat pentru încălzirea uleiului de rapiță (temperatura 75° – 80° C) până la debitarea lui în motor.

Măsurarea emisiilor de gaze necesită monitorizarea concomitentă a emisiilor gazoase și de particule. Gazele de

eșapament au fost analizate privind conținutul de hidrocarburi, CO, CO₂ și emisia de fum cu un analizor CARTEC CET-2000 (produs în Germania) conform SAE J 1003.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Problema de bază ce urmează a fi soluționată în vederea utilizării combustibilului din uleiuri vegetale și derivatelor acestora în calitate de combustibil alternativ este modul în care acestea influențează asupra emisiilor din gazele de eșapament.

Rezultatele cercetărilor experimentale efectuate evidențiază performanțele energetice și ecologice ale motorului cu injecție directă D-241L alimentat cu diverse tipuri de combustibil.

Este cunoscut faptul că la încălzirea uleiurilor sau grăsimilor se formează compuși volatili ca aldehide și cetoni (O. Frunze, 2005). La încercările pe stand a motorului alimentat cu ulei de rapiță și cu amestecuri de motorină și biocombustibil se simte un miros specific de ardere a grăsimilor, care se explică prin prezența alchidelor nesaturate (acroleina).

Emisia de fum reprezintă o suspensie de particule solide într-un mediu gazos, produse în rezultatul arderii incomplete a materialelor combustibile. Rezultatele obținute (fig. 2) relevă faptul că, odată cu modificarea turațiilor motorului, emisia de fum (transparența gazelor de evacuare) se schimbă neesențial și variază în limitele: la turațiile de 1000 min⁻¹ – 80-85% și la turațiile de 2100 min⁻¹–83-84%. Tipul de combustibil nu influențează esențial la procesul de fumegare a motorului.

Emisia de CO₂ nu se clasifică ca emisie poluantă nocivă, însă favorizează esențial „efectul de seră”, fenomen legat de schimbarea climei. Concentrația CO₂ depinde de regimul de funcționare a motorului și este direct proporțională cu consumul de combustibil care caracterizează sarcina motorului (fig. 3).

Odată cu majorarea sarcinii motorului de la 0 până la 86%, pentru toate varietățile de combustibil studiate, emisia CO₂ crește de 3,0-3,5 ori. O majorare mai esențială s-a stabilit la funcționarea motorului pe ulei de rapiță pur. Orice micșorare a nivelului emisiei CO₂ este legată de micșorarea consumului de combustibil (a sarcinii motorului). Biocombustibilul pur asigură o scădere a emisiei de CO₂ de 1,88 ori, în comparație cu motorina până la sarcina motorului de 50%Pe.

Emisia de CO care se formează la arderea incompletă a amestecului de carburant în camera de ardere a motorului odată cu majorarea sarcinii lui se micșorează. La sarcina motorului de 75%Pe emisia de CO se micșorează de 3-3,5 ori în comparație cu mersul în gol, fapt condiționat de arderea mai completă a amestecului carburant (fig. 4).

La funcționarea motorului pe ulei de rapiță pur concentrația de CO este mai superioară, ce caracterizează procesul de ardere incomplet a amestecului carburant (ulei de rapiță – aer).

Biocombustibilul și amestecurile de motorină cu biocombustibil asigură o micșorare a emisiei de CO până la sarcina motorului de 75% Pe. La sarcina motorului mai superioară de 75% Pe se simte o majorare a concentrației de CO în gazele de eșapament a motorului în legătură cu faptul, că odată cu majorarea debitului de combustibil, se înrăutățește procesul de ardere.

Emisia de CnHm, în general, depinde de tipul de combustibil și modalitatea desfășurării procesului de ardere a combustibilului în camera de ardere a motorului. Datele prezentate în fig. 5. ne demonstrează că biocombustibilul pur arde mai complet în comparație cu alte tipuri de combustibil studiate și asigură o micșorare a emisiei de hidrocarburi la sarcina de 75% Pe de 1,11 ori în comparație cu motorina.

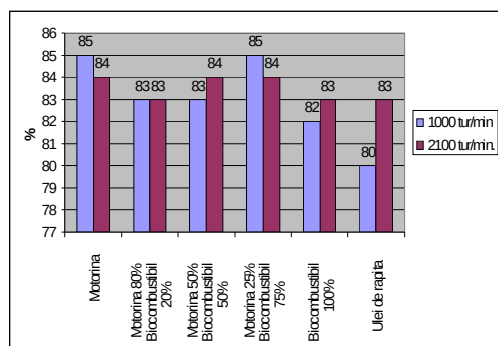


Fig.2. Emisia de fum la funcționarea motorului cu diferite tipuri de combustibili

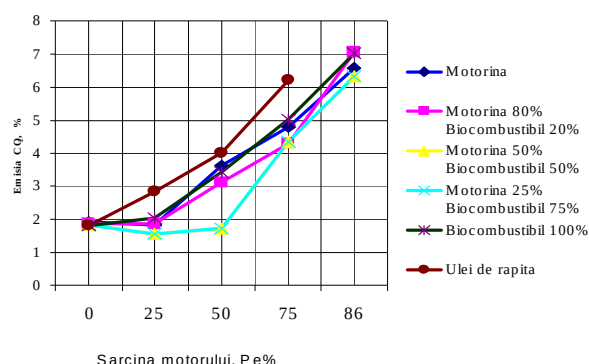


Fig.3. Emisia de CO₂ în gazele de eșapament în funcție de sarcina motorului

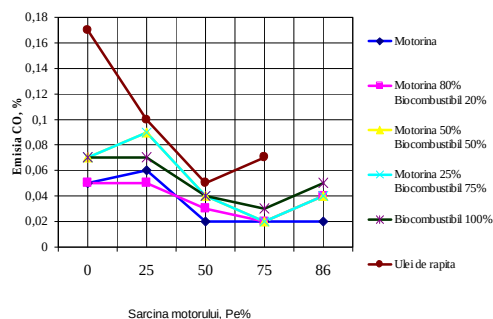


Fig. 4. Emissia de CO în gazele de esapament în dependența de sarcina motorului

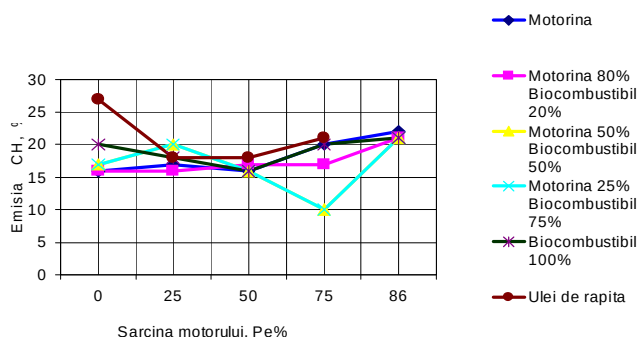


Fig. 5. Emissia de CH în gazele de esapament în dependența de sarcina motorului

CONCLUZII

1. Proprietățile fizico-chimice ale uleiului de rapiță se deosebesc esențial de proprietățile motorinei și amestecurilor studiate de motorină cu biocombustibil. În primul rând, prin vâscozitatea mare care determină fineța pulverizării și calitatea arderii uleiului în motor.
2. Datele experimentale confirmă, că uleiul de rapiță nu se recomandă a fi folosit timp îndelungat în motoarele cu injecție directă, deoarece uleiul nu arde complet.
3. Pentru utilizarea uleiului de rapiță ca combustibil pentru motoarele diesel cu injecție directă sânt necesare unele modificări în construcția lor.
4. Emisia de fum practic a fost similară pentru toate varietățile de combustibil studiate în regimurile de turație de 1000 min⁻¹ și 2100 min⁻¹.
5. La funcționarea motorului pe ulei de rapiță pur faza gazoasă a emisiilor este mai superioară în comparație cu alte tipuri de combustibil, ce caracterizează o înrăutățire a procesului de ardere a amestecului carburant (ulei de rapiță – aer).
6. Biocombustibilul și amestecurile de motorină cu biocombustibil asigură o micșorare a emisiilor de CO și CH în gazele de eșapament până la sarcina motorului de 75% Pe.

BIBLIOGRAFIA

1. Alfuso, Salvatone, Maddalena, Auriemman, Giuseppe Police et al. The Effect of Methyl-Ester of Rapeseed Oil on Combustion and Emissions of DI Diesel Engines. SAE Technical Paper Series 932801. SAE, Warrendale, PA 15096-0001. 1993.
2. Arion, V. Strategii și politici energetice (Uniunea Europeană și Republica Moldova). Ch.: Ed. „Universul”, 2004, 538p.
3. Directive 2003/30/EC of the Commission of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. OJL 123, 17/05/2003 p.0042.
4. Frunze, Oleg. Cercetări privind eficiența economică și ecologică a utilizării uleiurilor vegetale pentru alimentarea MAC, Brașov, 2005, 169 p.
5. Geyer, S. M., M. Jacobus and S.S. Lestz. Comparison of Diesel Engine Performance and Emissions from Neat and Transsterified Vegetable Oils. Transactions of the ASAE 27(2): 1984, p.375-381.
6. Lacusta, I., Beșleaga, Ig., Chisnican, V. Argumentarea regimurilor de obținere a biocombustibilului pentru motoarele diesel. Materialele Conferinței „Strategii de management, inginerie și tehnologii în transporturi”. Chișinău, 2006, p.11-12.
7. Micu, V. Argumente pentru cultivarea rapiței de toamnă în Moldova. In: Seceta și metode de minimalizare a consecințelor nefaste. Chișinău, 2007. p. 24-28.
8. Schumacher, Leon G., William, G. Hires, Steven, C. Borgelt. Fueling Diesel Engine with Methyl-Ester of Soybean Oil. Department of Agricultural Engineering, University of Missouri Columbia, M, 1994, 212 p.
9. Wagner, Larry E., Stanley, J. Clark and Mark, D. Schrock. Effects of Soybean Oil Ester on the Performance, Lubricating Oil and Wear of Diesel Engines. SAE technical Paper 841385. SAE, Warrendale. PA 15096-0001. 1985.

Data prezentării articolului – 07.11.2007

CZU 631.539.3

PERSPECTIVELE UTILIZĂRII COMPOZITELOR POLIMERICE POROASE ÎN CUPLELE TRIBOLOGICE CU JOC

GR. MARIAN, V. ȚAPU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: Some aspects of the conditions and development perspectives of technological processes of the worn-out parts recovering of the farm machinery with sponge polymeric compositions are considered in the article. On the basis of the analysis of the question under consideration and preliminary experimental studies, recommendations on study and use of sponge polymeric compositions are designed.

Key words: Farm machinery, Maintenance, Polymeric composition, Restoration, Technical service.

INTRODUCERE

Paralel cu preocupările de dotare a sectorului agrar și industriei prelucrătoare cu tehnica necesară, se impune o activitate permanentă de asigurare a fiabilității acestei tehnici prin ridicarea continuă a nivelului lucrărilor de mentenanță preventivă și corectivă.

Este bine cunoscut că eficiența mentenanței corective a utilajului din agricultură și celui din ramurile conexe, în mare măsură, este determinată de costul și calitatea pieselor de schimb. La rândul său, cota pieselor de schimb uzinate din mase plastice sau recondiționate cu compozite polimerice este destul de mare, purtând o tendință ascendentă continuă.

MATERIAL ȘI METODĂ

În lucrare, în baza analizei stadiului actual privind procesele avansate de recondiționare a pieselor de mașini cu compozite polimerice, sunt formulate propuneri concrete privind folosirea unui nou material compozit cu proprietăți specifice, obținute datorită structurii poroase a stratului superficial al piesei recondiționate.

Proprietățile fizice și mecanice au fost determinate pentru acoperiri poliamidoepoxidice poroase. Pe standul de încercare la frecare CMI 2 s-au cercetat dependențele intensității de uzare ca funcție de durata de frecare, în condițiile aceleiași viteze de alunecare $v_a =$ m/s, aceluiași unguent LITOL 24, pentru acoperiri poliamidoepoxidice poroase. Cupla de frecare este de tip cilindru acoperit cu compozit poliamidoepoxidic și sabot din oțel carbon netratat termic. Diametrul inițial al cilindrului este $\text{C}40\text{H}9_{(-0,062)}$, diametrul de lucru al sabotului $\text{C}40\text{H}8_{(+0,039)}$.

Măsurările au fost inițiate după rodarea cilindrului și sabotului timp de 25 ore, când suprafața reală de contact a cilindrului și sabotului constituia cel puțin 90% de la suprafața nominală calculată. Suprafața reală de contact a fost estimată vizual după pata de contact. Structura poroasă a acoperirilor a fost obținută prin procedee tehnologice speciale elaborate în cadrul catedrei de reparații de mașini și tehnologia materialelor, UASM.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fiabilitatea cuplelor tribologice cu joc este determinată de o mulțime de factori, începând cu cei de proiectare și continuând cu cei tehnologici și de exploatare. Dintre aceștia, în mod deosebit, se evidențiază proprietățile fizice și mecanice ale stratului superficial al semicuplelor, precizia dimensională și starea suprafețelor de contact ale elementelor conjugate.

Una din căile sigure de obținere a unor proprietăți fizice și mecanice adecvate cerințelor impuse tehnicii moderne, exploatate în condițiile dificile ale agriculturii și industriei prelucrătoare, este folosirea compozitelor poliamidoepoxidice la confecționarea pieselor de schimb din piese uzate prin renovarea suprafețelor deteriorate. Compozitele poliamidoepoxidice, aplicate pe suprafețele uzate, contribuie la obținerea unor caracteristici fizico-mecanice care asigură creșterea rezistenței la uzare, oboseală, și coroziune, a limitei de durabilitate etc.

Procesul de depunere al compozitului polimeric este destul de simplu și accesibil, practic pentru oricine întreprindere de mentenanță preventivă și corectivă. Totodată, cerințele mereu crescând impuse sistemelor tribologice din tehnica agricolă și industria prelucrătoare impun căutarea unor noi măsuri tehnologice menite să sporească durabilitatea pieselor recondiționate și, în primul rând, prin sporirea rezistenței la uzare.

Din literatura de specialitate este cunoscut că rezistența la uzare poate fi sporită prin crearea unor condiții favorabile de ungere eficientă pe tot parcursul de funcționare a sistemului tribologic. Micșorarea fluxului de forță între suprafețele de contact, separate total sau parțial de un film de lubrifiant, poate fi realizată atât prin alegerea corectă a unguentelor, cât și prin favorizarea condițiilor de ungere, creând o structură specifică a stratului de polimer aplicat și un anumit microrelief al suprafețelor de contact. Găsirea unei structuri a stratului de polimer, care ar permite stocarea unei cantități de lubrifiant suficientă pentru menținerea ungerii suprafețelor de contact o perioadă cât mai lungă, este o măsură sigură de creștere a fiabilității sistemului tribologic.

De asemenea, un rol important în formarea peliculei de lubrifiant în cuplele sistemelor mecanice metalopolimerice aparține capacității de aderență a peliculei la suprafețele de contact, capacitate rezultată de factorii fizico-chimici (densitatea și structura stratului de polimer, aderența și viscozitatea lubrifiantului, proprietățile stratului superficial al piesei metalice), geometrici (starea suprafețelor de contact și geometria interstițiului dintre aceste suprafețe).

Cerințele mereu crescând față de factorii fizici și chimici menționați adesea motivează căutarea unor măsuri aparte, diferite de cele tradiționale, măsuri capabile să asigure obținerea și stabilizarea parametrilor de fiabilitate care ar asigura disponibilitatea tehnicii reparate pe tot parcursul de viață al acesteia.

Din acest motiv conceperea, elaborarea și proiectarea proceselor tehnologice de recondiționare a pieselor de mașini cu compozite polimerice trebuie realizate în complex, având în vedere posibilitățile caracteristice tuturor etapelor ciclului de viață al pieselor respective....

Investigațiile realizate de către cercetătorii din țară (I. Koleasko, 1980; V. Dudcăk, 1985; Gr. Marian, 2005; V. Sîrghii, 2007) și pe plan mondial (V. Bereznikov, 1980; A. Dubasov, 1979; A. Baškar, v, N. Mironov, V. Semionov, 1981; S. Ispas 1987; A. Burya, O. Chigvintseva, Suchilina-Sokolenko, 2000; A. Gadžiev, 2003, L. Mironovič, E. Gartman, I. Falinskaâ, 2000) demonstrează că durabilitatea cuplelor metalopolimerice este influențată direct de proprietățile fizice și mecanice ale straturilor superficiale ale elementelor de contact, posibilitatea acestora de a forma condiții optime de funcționare atât în stare de frecare fluidă și semifluidă, cât și în condiții de frecare limită și uscată. Totodată, un rol deosebit se acordă stării suprafețelor de contact care, în multe cazuri, se obține prin prelucrări mecanice. De asemenea, este necesar de menționat că datele din literatura de specialitate se referă la cazuri concrete care nu pot fi extinse pentru toate materialele folosite la recondiționarea pieselor de mașini uzate.

Prezența unui număr mare de fenomene, care se manifestă în procesul tribologic la nivelul cuplelor metalopolimerice cu joc din tehnica agricolă și cea din industria prelucrătoare, necesită o cercetare prealabilă a indicatorilor procesului de uzare.

În baza analizei stadiului actual s-a inițiat cercetări experimentale privind capacitățile tribologice ale cuplelor metalopolimerice renovate cu compozite poliamidoepoxidice poroase.

În cadrul experimentului s-au cercetat cinci cuple de frecare, rezultatele fiind indicate în tabelul 1. Din analiza datelor obținute se observă că uzurile evaluate, atât a cilindrului, cât și a sabotului, nu sunt riguroși aceleași.

Caracteristicile statistice principale (abaterea standard și intervalul de încredere pentru riscul probabilistic $\alpha = 0,05$) sunt indicate în tabelul 2.

Intensitatea liniară s-a determinat cu ajutorul relație

$$I_{uh} = \frac{dU_h}{dL_f} \approx \frac{\Delta_h}{\Delta L_f} = \frac{\Delta U_h}{\Delta(v_f, t)} = \frac{\Delta U_h}{v_f \Delta t},$$

în care L_f este lungimea de frecare în cursul căreia valoarea uzurii s-a mărit cu U_h , v_f – viteza de frecare, Δt – intervalul de timp între măsurări.

În figura 1 se prezintă curbele evoluției uzurii cuplei tribologice funcție de durata de frecare.

Din analiza graficelor prezentate în fig. 1 se constată o modificare dimensională nesemnificativă

Tabelul 1

Rezultatele experimentale ale procesului de uzare al cilindrului acoperit cu compozit poliamidoepoxidic (c) și sabotului (s) pentru $p = \text{MPa}$

Cupla	1		2		3		4		5	
Parametrul	c	s	c	s	c	s	c	s	c	s
Diametrul inițial, mm	39,81	40,01	39,86	40,03	39,85	40,05	39,79	40,03	39,81	40,01
Timpul, ore	Uzura $U_h, \mu\text{m}$									
1	2	0	3	0	2	0	4	0	3	0
2	4	0	5	0	4	0	7	1	5	1
5	8	2	8	2	9	2	12	4	10	3
10	15	4	15	5	17	4	21	8	20	6
15	21	8	20	8	22	9	25	13	26	9
50	40	15	40	15	42	16	43	18	49	14
100	88	30	84	31	83	31	85	35	94	29
200	188	63	172	62	170	65	174	73	193	63

Tabelul 2

Parametrii statistici ai uzurii cilindrului acoperit cu compozit poliamidoepoxidic (c) și sabotului (s) pentru $p = 1,5 \text{ MPa}$, $v = 0,63 \text{ m/s}$

Timpul, ore	Uzura, mm		Abaterea standard, mm		Intervalul de încredere, mm		Intensitatea adimensională medie de uzare	
	$\bar{U}_{h(c)}$	$\bar{U}_{h(s)}$	$S_{h(c)}$	$S_{h(s)}$	IT(c), mm	IT(s), mm	cilindru	sabot
1	2.4	0	0.5477	0.0000	0.4801		1.06E-09	
2	4.6	0.4	1.1402	0.5477	0.9994	0.4801	9.70E-10	1.76E-10
5	13.6	2.2	2.0736	0.8367	1.8176	0.7334	1.32E-09	2.65E-10
10	26.2	5.2	3.9623	1.3038	3.4731	1.1428	1.11E-09	2.65E-10
15	39	8	4.3012	2.5495	3.7701	2.2347	1.13E-09	2.47E-10
50	129	26.4	19.4551	5.3198	17.0528	4.6629	1.13E-09	2.32E-10
100	256	54.2	40.2741	10.0846	35.3011	8.8394	1.12E-09	2.45E-10
200	517.2	108.2	73.3123	16.8731	64.2599	14.7896	1.15E-09	2.38E-10

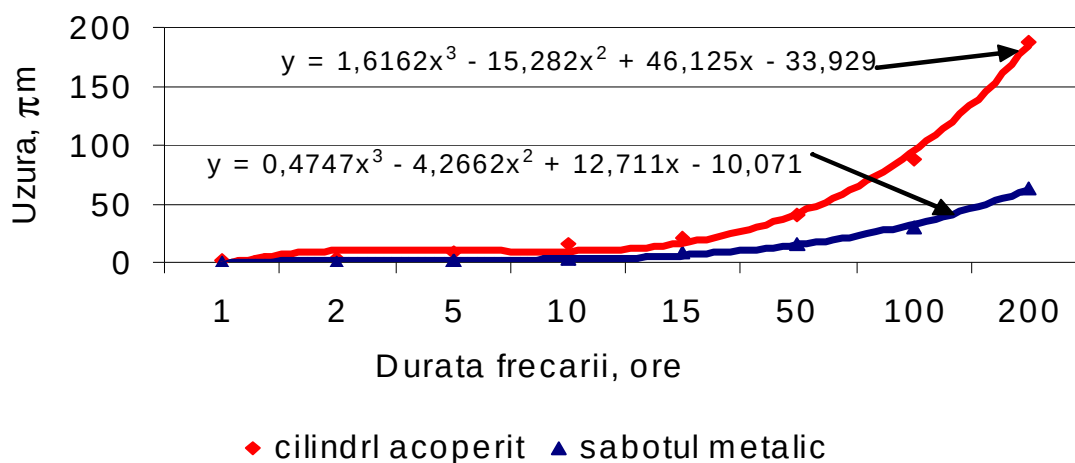


Fig. 1. Evoluția uzurii cilindrului acoperit cu compozit poliamidoepoxidic și a sabotului metalic funcție de durată de frecare:

Condiții de funcționare: sarcina $1,5 \text{ MPa}$, viteza de alunecare $v_r = 0,63 \text{ ms}^{-1}$; frecare limită (ungere cu LITPL 24=; rugozitatea suprafețelor de contact – cilindru $R_a = 12,5 \mu\text{m}$; sabot – $6,3 \mu\text{m}$

atât a semicuplei polimerice cât și a celei metalice pe parcursul primelor 50 ore de frecare. După 50 ore frecare pe stand semicupla polimerică începe să se uzeze intensiv. Acest lucru poate fi explicat prin mărirea temperaturii în cupla tribologică ce a contribuit la evacuarea unguentului din zona de contact. Totodată uzura sabotului metalic este mai puțin pronunțată în limitele experimentului.

CONCLUZII

Sinterizând analiza stadiului actual în problema examinată în articol și comparând datele obținute cu cele din literatura de specialitate, referitoare la comportarea diferitor materiale la uzură, se constată că dacă se respectă condițiile privind starea suprafeței, natura și duritatea pieselor metalice, cuplurile recondiționate cu compozite poliamidoepoxidice poroase se comportă la frecare destul de bine și pot fi grupate în clasa III, conform clasificării Kraghelski-Haraci.

Cercetările tribotehnice existente, privind piesele recondiționate cu compozite polimerice poroase, sunt relativ recente și practic nu sunt studiate suficient din punct de vedere științific și practic, poartă un caracter contradictoriu neputând servi drept bază pentru aprecierea durabilității cuplelor tribologice renovate din agricultură și industria prelucrătoare.

Dirijarea prin diferite acțiuni mecanice și termofizice cu procesul de formare a suprafețelor de contact ale tribosistemelor metalopolimerice cu compozite polimerice poroase, prezintă o rezervă importantă în vederea sporirii fiabilității pieselor recondiționate și necesită un studiu mai profund al proceselor fizice și mecanice care sunt influențate de regimurile de prelucrare și SDV-urile folosite.

BIBLIOGRAFIE

1. Koleasko, I.V. Issledovanie i razrabotka tehnologii vosstanovleniâ s.-h. tehniki poliamidnymi pokrytiâmi: Teza de cand. în șt. tehnice: 05.20.03. Chișinău, 1980, 152 p.
2. Dudčâk, V.P. Razrabotka tehnologii vosstanovleniâ detalej sel'skhozâjstvennoj tehniki kompozicionnymi polimernymi pokrytiâmi: Teza de cand. în șt. tehnice: 05.20.03. Chișinău, 1985, 143 p.
3. Marian, Gr. Contribuții teoretico-experimentale la studiul fiabilității pieselor și îmbinărilor utilajului agricol recondiționate cu compozite pe bază de polimeri: Teza de doctor habilitat în tehnică: 05.20.03, Chișinău, 2005, 252 p.
4. Bereznikov, V. V. //Primenenie polimernyh materialov pri remonte sel'skhozâjstvennyh mašin. M., 1980, p.23...25.
5. Baškarev, A. Ia., Mironov, N. I., Semionov, V. P. Plastmassy v stroitel'nyh i zemlerojnyh mašinah. L.: Mašinostroenie, 1981, P. 165...188.
6. Ispas, S.F. Materiale compozite, Ed. Tehnică, București, 1987.
7. Burya, A.I., Chigvintseva, O.P., Suchilina-Sokolenko. / The influence of fiber's nature on interphatial phenomena in the structure of compoyition bayed on polyarylate // Prace Naukowe katedry budowy maszyn. Seria: Konfereje. Polymery I kompozyty Konstrukcyjne, 31 May – 2 Juny 2000. - a 1, P. 107–112.
8. Gadžiev, A.A. Ispol'zovanie polimernyh materialov dlâ vosstanovleniâ korpusnyh detalej // Mehanizaciâ i êlektrifikaciâ s.-h., 2003, nr. 2, P. 28-32.
9. Gadžiev, A.A. Ênergetičeskaâ ocenka rabotosposobnosti kompozicionnyh pokrytij v podšipnikovyh uzlah mašin // Mehanizaciâ i êlektrifikaciâ s.-h., 2003, nr. 8, P. 27-29.
10. Mironovič, L.L., Gartman, E.V., Falinskaâ, I.N. Vosstanovlenie iznošennyh detalej v psevdoožizenom sloe / Sovremennye tehnologii v remontno-obsluživaušem i mašinostroitel'nom proizvodstve APK / pod red. V.S. Ivaško. Minsk: BATU, 2000, 188 s.
11. Sîrghii, V. Contribuții la asigurarea tehnologică a fiabilității pieselor utilajului agricol recondiționate cu aplicarea compozițiilor din mase plastice: Teza de doctor în tehnică: 05.20.03, Chișinău, 2007, 252 p.

Data prezentării articolului – 15. 10. 2007

CZU 631.539.3

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

КОСОВ В.П., МАТЮШЕНСКИЙ А.С.¹, КОСОВА Т.С.¹, КЛАУЗЕР В.В.²

¹Экспериментальная творческая мастерская, ТНИЛ; г. Кишинэу,

²Международная экологическая академия, Германское отделение,
г. Хеннеф, Германия

Abstract. The present article gives the results of the theoretical and experimental investigations of the issue on structural metal protection from corrosion in the environment. There was examined the electron-ion state of the metal surface taking into account the action of the outside electron «gas» on the electrochemical activity and power saturation. It was obtained the mathematical dependence, describing the dynamic equilibrium of the «metal-electrolyte» system with superposition thereon of the back impulse periodic current. It was proposed a model reflecting the phase boundary state at the metal uncharged surface potential and it was shown the possibility of partial transit of charges in the given conditions. It was elaborated the method of direct determination of the object's protection potential value in the water and ground. It was elaborated a high-performance process for metal protection from corrosion and there were developed the devices and equipment for the realization of this purpose.

Key words: Metal-electrolyte, Object protection, Potential value, Structural metal protection.

ВВЕДЕНИЕ

Коррозией металлов еще в середине XVIII века интересовался М.В. Ломоносов. В 1825 году английский электрохимик Деви получил патент на способ электрохимической защиты металлов, который нашел практическое применение в 1913 году. Большой вклад в развитие теории коррозии был внесен другими учеными, однако, теория защиты металлов от коррозии практически не развивалась.

В вопросе защиты металлов от коррозионного разрушения большое значение имеют практические результаты, полученные И.Н. Францевичем и сотрудниками при организации электрохимической защиты газопровода Дашава – Киев, ими учитывался химический состав почвы на различных участках и наличие блуждающих токов.

Как известно, при использовании способа катодной защиты потенциал металла смещается от стационарного значения потенциала до такого значения, при котором скорость растворения металла принимают равной скорости осаждения, что соответствует плотности тока обмена, и теоретически предполагают, что потери от разрушения металла должны отсутствовать.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве испытуемых металлов применяли сталь 3, сталь 20, медь, алюминий и титан. Проверка лабораторных результатов осуществлялась на действующем газопроводе среднего давления D 102 мм, длиной 3,5 км в грунте средней агрессивности (с удельным сопротивлением 24..27 Ом·м) при показателе pH 6,7.. 6,8. Измерение величины потенциалов производили с помощью мультиметра DT9208A с внутренним сопротивлением 10 МОм, относительно насыщенного медно-сульфатного электрода сравнения с активной площадью 1 дм². Взвешивание образцов проводили на аналитических весах типа ВЛР-200г. При электронном осциллографировании потенциала и тока использовались осциллографы марки С 1-19Б и С1-118.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Известно, что на поверхности металла, находящегося в контакте, например, с грунтом, протекают катодные реакции выделения водорода. Продукты катодных реакций (гидрат окиси кальция, гидрат окиси магния и другие вещества) служат строительным материалом при

формировании экранирующей пленки, которая частично замедляет коррозию металла. При правильно выбранных режимах с течением времени ток коррозии должен уменьшаться и дальнейшей функцией защитного тока является восстановление повреждений в этой пленке, для чего используют ток от внешнего источника или от растворяющегося менее благородного металла (протектора, изготавливаемого из алюминия, цинка, свинца, магния и их сплавов).

Применение тока от внешнего источника (генератора, аккумулятора и др.) дешевле, чем использование протекторов, но при этом на 15-25% больше затрачивается электроэнергия на один квадратный метр защищенной поверхности, чем при установлении протекторов.

Предварительные экспериментальные исследования объектов показали, что величина потенциала металлоконструкции, как правило, не совпадает с потенциалом обращения и, к тому же, последний является непостоянной величиной, в большой степени зависящей от химического состава среды, ее агрессивности и от природы используемых металлов и сплавов. При изменении внешних условий величина потенциала изменяется в широком диапазоне (на $\pm 15...40$ мВ), что приводит к нарушению режимов защиты в то время, как ошибка в установлении потенциала металлоконструкции на +50 мВ ускоряет коррозию до 10...15 раз.

Экспериментально определяемое значение потенциала защиты обычно отличается от величины, теоретически вычисляемой при проектировании объекта. В природных средах при защите, например, железа, в морской воде рекомендуют интервал изменения потенциала от 100 до 300 мВ, (Е. Моблинский, 1987) такой диапазон его изменения не позволяет стабилизировать процесс защиты и снизить скорость коррозии до минимально возможных значений.

Существующие способы катодной и анодной защиты по технической трудности примерно одинаковы, однако известны случаи, когда они приводят не к замедлению, а к ускорению коррозионного разрушения металлов. Следовательно, точность регулирования и поддержания потенциала электрохимической защиты должна быть повышена, что вызывает необходимость применения более чувствительных слабо поляризующихся электродов сравнения и соответствующей (по чувствительности) измерительной аппаратуры.

Металлоконструкции, эксплуатируемые в большинстве случаев в загрязненных жидких агрессивных средах или грунтах, часто подвержены одновременному воздействию: кочующих внутренних гальванических токов; внешних постоянных блуждающих токов; переменных блуждающих токов промышленной частоты; высокочастотных блуждающих токов излучающих систем и их четных и нечетных гармоник; пульсирующих токов различных величин, частот и направлений.

Если допустить, что распределение электронов по скоростям (на орбитах) внутри металла позволяет отдельным электронам достигать такой величины кинетической энергии, которой оказывается достаточно для преодоления сил, удерживающих электроны внутри, то это создаст условия для выхода некоторых из них за пределы данного тела.

В результате этого выхода с наружной стороны около поверхности металла образуется электронный «газ», его электроны могут захватываться поверхностью металла и возвращать внутрь тела. Устанавливающееся при этом термодинамическое равновесие может характеризоваться определенным значением концентрации приповерхностных электронов, которые характеризуют электрохимическую активность поверхности металла при данных условиях (температуре, давлении, составе контактирующей среды). Работа выхода электрона характеризуется разностью энергии электронов вне металла и спектра электронов внутри него. Использование закона изменения потенциальной энергии, обычно рассматриваемого квантовой механикой, представляет собой весьма сложную современную проблему.

Практическим потребностям может удовлетворить метод определения работы выхода электрона с использованием разработанного нами метода непосредственного измерения потенциала незаряженной поверхности металла $\phi_{\infty} = 0$ (V. Cosov, 2004) автоматически учитывающего энергетический спектр электронов с дискретным набором энергий, подчиняющимся статистике Ферми-Дирака.

Знание энергетического состояния поверхности металла и величины потенциала нулевого заряда его поверхности в любой среде позволяет установить допустимую величину отклонения внешнего потенциала от $\phi_{\infty} = 0$.

Исследования показали, что для стали 3 это отклонение составляет около 40 мВ.

Снижение величины налагаемого извне потенциала при защите объекта от коррозии способствует соответствующему понижению напряженности электрического поля между анодными заземлителями и объектами, а уменьшение силы защитного тока в цепи сопровождается падением напряженности магнитного поля в окружающей среде в 2 и более раза.

Наряду с защитой методом катодной поляризации, применяется защита металлов гальваническими анодами (протекторами), механизм которой можно представить следующим образом: при сближении двух разнородных металлов, находящихся, например, в воде или грунте между ними происходит перекрытие зон электронного газа и обмен электронами. В итоге, от металла с меньшей работой выхода электрона к металлу с большей работой выхода начинают переходить электроны непосредственно или через промежуточную токопроводящую среду. В результате этого перехода первый металл с меньшей работой выхода заряжается - положительно и становится анодом, второй - отрицательно и выполняет функцию защитного катода, образуя гальваническую пару.

При обратном процессе: по мере удаления одного металла от другого разность потенциалов между ними уменьшается до бесконечно малой величины. Откуда следует, что все металлы, находящиеся на конечном расстоянии друг от друга в любой материальной среде могут взаимодействовать между собой и изменение состояния одного металла будет отражаться на состоянии другого.

Анод является «жертвенным» электродом. Обычно для его изготовления используют вышеперечисленные металлы и сплавы. Между анодом и катодом устанавливается определенная разность потенциалов, от ее величины зависит размер площади защищаемой поверхности катода, поэтому подбор материала для анода, его формы и массы имеет большое технико-экономическое значение, которое зависит от скорости растворения анода, величины токоотдачи и стоимости материалов.

Предварительные теоретические исследования и опытная проверка защищаемого объекта показали, что при сложении блуждающих токов их результирующее мгновенное значение с течением времени изменяется по сложной зависимости, оказывая соответствующее поляризующее воздействие на металл. При этом потенциал незащищенного металла, находящегося в контакте с электролитом, изменяется во времени так же по сложному закону (рис. 1).

Разрушающее воздействие на реальную систему металл-электролит сложных токов вызывает необходимость более глубокого изучения процесса рекристаллизации металлов под влиянием налагаемых суммарных токов с целью получения дополнительных сведений по этой проблеме.

В общем случае, при отсутствии симметрии у поляризующего тока относительно нулевого уровня, поляризация металла должна вызывать появление и исчезновение вакансий и других дефектов, хаотическое изменение положения центров активного растворения в течение каждого

периода тока. Результат этих процессов определяется среднестатистическим значением флуктуаций токов при смене двух противоположных последовательных процессов, протекающих в течение конечного промежутка времени.

Следует отметить, что происходящие при этом периодические изменения состояния поверхности металла, а следовательно, электропроводности электрохимической цепи и емкости двойного электрического слоя электрода, сопровождающиеся разрушением кристаллической структуры, могут вносить вклад в общую величину электродного потенциала и вызывать дополнительные дискретные отклонения от предшествующего значения как величины стационарного потенциала металла, так и величины поляризации, искажать форму кривой

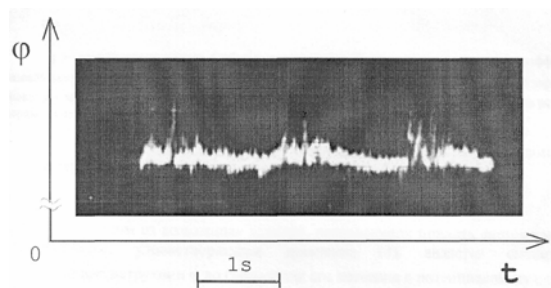


Рис. 1. Изменение во времени (t) потенциала трубы (ц) из стали марки Ст. 3 относительно медно-сульфатного электрода сравнения при наличии в грунте переменных блуждающих токов (время экспозиции электронной осциллограммы – 5 s.).

изменения во времени потенциала электрода, способствуя появлению высших гармоник тока и напряжения. Кроме того, это приводит к нарушению стабильности протекающего электрохимического процесса защиты, даже при принятии мер по электронной стабилизации внешних электрических параметров.

С целью определения пути повышения эффективности защиты поверхности металлов от коррозии, рассмотрим электронно-ионное состояние его поверхности в различных условиях.

Рассмотрим условия, при которых плотности прямого и обратного тока равны, для различных электродных процессов с учетом: нестабильности электрохимических реакций в неоднородной токопроводящей среде, а также строения двойного электрического слоя системы металл-электролит (в отсутствие поверхностно-активных веществ), для чего используем формулы Фрумкина [1979, с.228]. В случае реакции восстановления

$$|I_c| = k C_i \exp\{a F / RT [(j + y_1 (z_i - a) / a)]\}, \quad (1)$$

а в случае реакции окисления

$$|I_c| = -k C_i \exp\{a F / RT [(j - y_1 (z_i + a) / a)]\} \quad (2)$$

Где C_i – концентрация частиц в объеме раствора; k – постоянная величина; a – коэффициент переноса; R – газовая постоянная; T – абсолютная температура; j – потенциал металла относительно заряда частицы с учетом знака; Z_i – заряд аниона или катиона; y_i – потенциал, при котором находится центр заряда реагирующей частицы в переходном состоянии реакции относительно раствора.

Приравняв правые части уравнений (1) и (2) после логарифмирования и математических преобразований, получаем:

$$j = y_1 \quad (3)$$

Данному уравнению удовлетворяет условие, при котором для обоих потенциалов будут одни и те же точки отсчета, как в электролите, так и на поверхности металла.

Одним из возможных условий, позволяющих придать системе металл-электролит состояние, удовлетворяющее уравнению (3), является смещение потенциала металлоконструкции ψ до совпадения его значения с потенциалом нулевого заряда $\psi = 0$, когда отсутствует ионный переход в системе металл-электролит и устанавливается динамическое равновесие на границе раздела фаз (К. Феттер, 1967).

Полученное равенство (3) позволяет заключить, что при наложении на систему металл-электролит периодического тока с равным количеством электричества в прямом и обратном импульсах, соответствующее данным условиям пространственное расположение участвующих в электрохимической реакции частиц, находящихся в переходном состоянии, может быть представлено в виде модели (рис. 2), если допустить, что центр частично ионизированного поверхностного атома металла и центр частично разряженной частицы, доставленной к поверхности металла из электролита лежат на одной прямой АВ.

Полученный результат (3) свидетельствует о том, что в случае равенства прямого и обратного импульсов тока, потенциал металлического электрода, измеренный по отношению к электролиту, равен потенциалу y_1 .

Это также указывает на возможность существования такого состояния системы металл-электролит, при котором отсутствует y_1 - эффект. Данный результат позволяет заключить, что y_1 - потенциал как и потенциал ψ , в данных условиях относится к внутренней плоскости Гельмгольца; такой вывод совпадает с мнением автора работы (Н. Жук, 1976).

В данных условиях, по-видимому, подтверждается представление Лоренца о частичном переносе заряда, особенно это характерно для частиц, несущих более одного заряда. В нашем случае, можно допустить, что существуют частицы, связанные частично с металлом, а частично – с электролитом, т.е. находящиеся в переходном состоянии.

Таким образом, уравнению (3) удовлетворяет условие, при котором для обоих потенциалов будут одни и те же точки отсчета как в электролите, так и на поверхности металла.

Независимо от того, откуда частицы приблизились к границе раздела фаз, при периодическом изменении полярности металла, частицы становятся энергетически равноценными, так как при этом отсутствует результирующий массоперенос. Каждая из частиц при преодолении

энергетического барьера, например, под воздействием внешнего переменного электрического поля, может получить или отдать заряд и перейти как в металл, так и в раствор электролита. Такое состояние системы предложено назвать динамическим равновесием.

Следует отметить, что при практическом наложении на систему симметричного периодического тока с равным количеством электричества в прямом и обратном импульсах, будет происходить преимущественное одностороннее колебание пограничных ионов без результирующего массопереноса.

Таким образом, согласно представленным теоретическим предпосылкам, при поддержании потенциала металла относительно электролита на уровне потенциала незаряженной поверхности, наложение на систему внешнего блуждающего переменного тока или, например, симметричного периодического тока с обратным импульсом, скорость растворения металла не увеличивается, ввиду отсутствия фарадеевского эффекта. Этот вывод неоднократно подтвержден результатами длительных экспериментальных исследований на стали 3, стали 20, меди, алюминии и титане.

По мнению Феттера [1967] при j_{e_0} двойной слой образуется за счет «дебаевского взаимодействия» моментов диполей в металле и растворе (под воздействием электростатических сил).

Разработанная нами система защиты металлов от коррозионного разрушения основана на установлении потенциала динамического равновесия между металлом и агрессивной средой.

Данная система включает новый метод, новый способ и новое устройство для ее осуществления.

Новый метод определения потенциала нулевого заряда поверхности твердого металлического электрода (V. Cosov, 2004.07.31; В. Косов, 2002) позволяет осуществлять прямое измерение его величины в природных средах, в водных растворах солей, кислот и щелочей, он может быть применен: при подборе, разграничении и оценке свойств поверхностно - активных веществ,

несущих положительные или отрицательные заряды; при электросинтезе веществ; при определении и подборе свойств ингибиторов коррозии в природной среде и выборе эффективного способа защиты металлов от коррозии в лабораторных и производственных условиях.

Метод может быть применен, например, при изучении окислительно-восстановительных реакций, а также процессов адсорбции и десорбции поверхностно-активных веществ, как в равновесных условиях, так и при протекании электрохимических реакций.

Разработан новый способ электрохимической защиты металлов от коррозионного разрушения (V. Cosov, 2004.07.31; В. Косов, 2003) в природных и искусственных средах, он рекомендуется к применению преимущественно для защиты трубопроводов, при добыче и переработке нефти и газа, а также на электростанциях и гидротехнических сооружениях, предприятиях связи.

Способ может быть использован и в других целях, например: при замене дорогостоящих металлов на менее дорогие, при снижении металлоемкости проектируемых металлоконструкций за счет уменьшения припусков на коррозионное разрушение, при защите объектов экологически чистым способом.

Степень защиты при этом способе практически достигает 92...94%, вместо известных - 48...55% (Е. Люблинский, 1987).

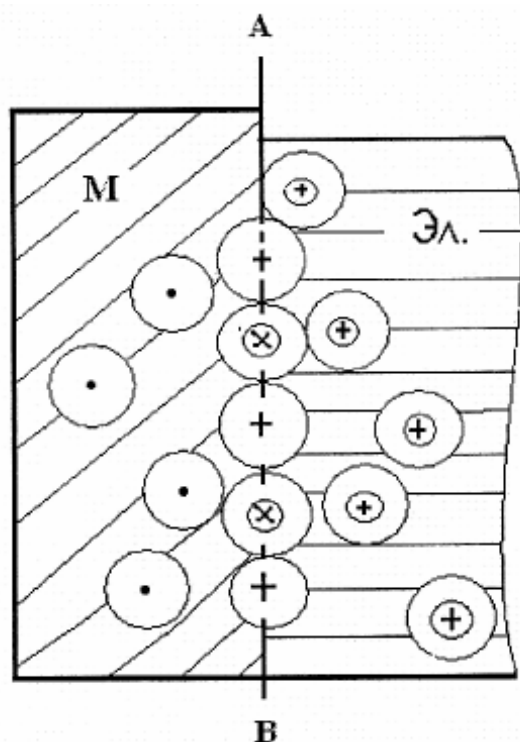


Рис. 2. Плоская модель границы раздела фаз системы металл-электролит с частицами, участвующими в периодическом электрохимическом процессе при потенциале незаряженной поверхности металла:

Где: АВ – граница раздела фаз; М – металл (например, железо); Эл – раствор электролита

Для практического осуществления защиты металлоконструкций от коррозионного разрушения впервые разработано автоматическое устройство (V. Cosov, 2006.09.30), позволяющее устанавливать и поддерживать оптимальные параметры электрохимической защиты для каждого конкретного объекта с учетом агрессивности окружающей среды и химического состава защищаемого металла.

Разработанная система защиты металла от коррозионного разрушения (см. Международный патент (V. Cosov, 2004.08.12)) включает предварительные исследования объекта, установление оптимальных режимов его защиты и их поддержание с помощью специального устройства, позволяющего осуществлять контроль за соблюдением необходимых режимов и их корректировку.

Эта система позволяет увеличить срок службы металлоконструкций в 2 и более раза, по сравнению с проектным сроком, рассчитанным с использованием данных, известных из справочной литературы или полученных путем анализа объекта с помощью известных методик.

Применение данной Системы защиты металлоконструкций не требует остановки действующего объекта.

Комплексное внедрение технологического процесса защиты металлоконструкций от коррозионного разрушения и разработанного нами оборудования целесообразно осуществлять для защиты: стальных трубопроводов, оросительных систем, систем сельскохозяйственного водопользования; судов подводного флота, морских и речных судов; котлов всех назначений, металлических мостов; гидротехнических сооружений; нефтеналивных терминалов; электростанций.

Применение нового способа защиты позволяет: увеличить срок службы объекта в два и более раза; снизить расход электроэнергии до 10 и более раз, по сравнению с известной катодной защитой; снизить мощность источника питания; сэкономить более 50% средств, затрачиваемых на ремонт труб; увеличить прочность и твердость защищаемого металла до максимальных значений в связи с чем, уменьшить металлоемкость.

Указанные выше разработки были испытаны при защите эксплуатируемых газопроводов в городе Кишиневе и в городе Единцы (Респ. Молдова).

Результаты их испытаний в течение 15 месяцев характеризуются следующими показателями: скорость коррозии снизилась в 2,1 раза (сила тока уменьшилась); расход электроэнергии снизился на 250% и более; потенциал защиты газопроводов удерживается стабильно в любую погоду (на каждом участке трубы); во время скачков напряжения в сети или грозы установки электрохимической защиты автоматически выключаются и через определенное время автоматически включаются (в них предусмотрена возможность периодической передачи информации на диспетчерский пункт); защита газопровода повышается до 92...94%.

Разработки Экспериментальной творческой мастерской награждены золотой, серебряной и бронзовой медалями на международных выставках в г. Брюсселе, Женеве и в Кишиневе.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что при изменении внешних условий во время защиты металла от коррозии, его потенциал может отклоняться от первоначального значения до 30 мВ. Изучено влияние блуждающих токов на скорость коррозионного разрушения металлов, предложен способ их компенсации и устройство для осуществления этого способа.

2. Составлено представление о роли электронного «газа», выходящего за пределы поверхности разнородных металлов в процессе их сближения или удаления друг от друга. Определено значение внешнего электронного «газа» двух металлов при взаимодействии их электрических полей, в установлении электрохимической активности их поверхностей и уровня энергетического состояния. Предложено использовать разработанный нами метод непосредственного измерения потенциала незаряженной поверхности при оценке работы выхода электрона, определении величины защитного потенциала металлоконструкции и установлении допустимых пределов изменения внешнего потенциала.

3. Произведен анализ форм блуждающих токов с помощью мостового устройства и предложен способ компенсации их постоянной составляющей. Разработана модель границы раздела фаз системы металл-электролит и развито представление о частичном переносе

зарядов атомами металла. Обоснована теоретически и подтверждена экспериментально возможность установления в системе металл-электролит динамического равновесия, характеризующегося отсутствием результирующего массопереноса и свободных зарядов. Разработана Система электрохимической защиты металлов от коррозионного разрушения, включающая новый метод, способ и устройство, произведено испытание в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.Я. Люблинский. Электрохимическая защита от коррозии. М. Изд. «Металлургия», 1987, с. 43.
2. Brevet № 2506, РМ, Metodă si dispozitiv pentru determinarea potențialului sarcini zero a suprafeței electrodului metallic solid / Cosov V., 2004.07.31.
3. А.Н. Фрумкин. Потенциалы нулевого заряда. М. Изд. «Наука», 1979.
4. К. Феттер. Электрохимическая кинетика. М. Изд. «Химия», 1967, с. 102...120.
5. Н.П. Жук. Курс теории коррозии и защиты металлов. М. Изд. «Металлургия», 1976.
6. В.П. Косов. Способ определения потенциала нулевого заряда электрода. Журнал «Электронная обработка металлов», № 5, 2002, с. 63...66.
7. Brevet № 2503, РМ, Procedeu de protecție electrochimică a metalelor construcționale contra coroziunii / Cosov V., 2004.07.31.
8. V.P. Kosov. Application of periodic current with reverse pulse in the study of the basic parameters of electrochemical shape formation – Surface Engineering and Applied Electrochemistry № 3, pp. 7...12, 2003.
9. Brevet № 2865, РМ, Metodă și instalație pentru măsurarea valorii potențialului de protecție și instalație automată pentru protecția electrochimică a metalelor contra coroziunii / Cosov, V., 2006.09.30.
10. Международный патент PCT WO 2004/068153 A1, Geneva, «Method for measuring potential of the uncharged surface of a solid metal electrode and device for carrying out said method, method and device for electrochemical protection of structural metals against corrosion». / Nosov, V., 2004.08.12.

Data prezentării articolului - **20.10.2007**

MEDICINĂ VETERINARĂ

CZU 619:616.98:578.8.615.371:636:52

STUDIU COMPARATIV AL STRUCTURII HISTOLOGICE A BURSEI FABRICIUS LA PUI ÎN NORMĂ ȘI ÎN BURSITA INFECȚIOASĂ

NICOLAE STARCIUC

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The article includes the study of differences in structural histological modification of the Fabricius bursa at normal healthy chickens and in the situation of bursal disease. The effects are concentrated in the tissue of Fabricius bursa and distracted the lymphoid follicles by atrophying the Fabricius bursa, and bringing the vacuolization of cysts. In the interfollicular tissue there was noticed serohaemorrhagic exudation.

Key words: Atrophy, Exudation, Fabricius Bursa, Lymphoid follicles.

INTRODUCERE

Bursita infecțioasă aviară la momentul actual rămîne a fi una dintre cele mai periculoase boli infecțioase ale tineretului avicol. Aceasta se datorează procentului înalt de morbiditate și mortalitate în focarele de boală, persistării îndelungate a virusului în mediul înconjurător ce servește ca rezervuar de infecție (A. Rosales, 1989; P. Luckert, Y. Saif, 1991). Deosebit de importantă este starea de imunosupresie, care apare în rezultatul proceselor distructive ale bursei lui Fabricius (R. Rao, D. Rao, P. Rao, 1989; K. Saijo, M. Higashihara, T. Yamagami, Y. Fujisaka, 1989; V. Sivanandan et al., 1996). Ca urmare, puii trecuți prin boală manifestă rezistență redusă la acțiunea diferitor agenți patogeni din mediul înconjurător.

Studiul efectuat a avut scopul de a stabili caracterul modificărilor structurii bursei lui Fabricius la puii bolnavi de bursită infecțioasă comparativ cu cei sănătoși.

MATERIAL SI METODĂ

Cercetările au fost realizate pe un efectiv de pui broiler din cadrul gospodăriei țărănești „Dedova Tamara”, s. Varnița, r-nul Anenii Noi, pe un efectiv de 10 mii capete pui broiler cu vârsta de 15 zile, unde s-a înregistrat un focar de bursită infecțioasă.

Bursele Fabricius au fost colectate de la cadavrele puilor, care au manifestat simptome clinice și modificări morfopatologice mai caracteristice de boală, conservate ulterior în soluție de formol de 10 %.

Investigațiile histologice au fost efectuate la catedra de epizootologie a Facultății de Medicină Veterinară a UASM și la Centrul Republican de Diagnostic Veterinar. Preparatele histologice au fost prelucrate după metoda clasică, cunoscută prin colorația „Hematoxilin cu eozin” și examinate la microscopul biologic „Biolam” (10x40).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Bursita infecțioasă aviară a fost înregistrată la puii cu vârsta de 14-15 zile, care nu au fost vaccinați contra bursitei infecțioase. Dinamica mortalității care a durat timp de 9 zile a evoluat în modul următor: în prima zi de boală – 20 de capete, în a 2 și a 3 respectiv 80 și 165 de capete, la a 4-6 zi - 180-210 capete, iar în următoarele 3 zile mortalitatea s-a redus pînă la 30 de capete pe zi. Astfel, boala s-a manifestat cu o evoluție tipică, caracteristică pentru bursita infecțioasă aviară.

Simptomele clinice s-au manifestat prin: diaree, penaj zburlit, apatie profundă, inapetență, aglomerări la sursele de căldură etc.

La necropsie modificările mai caracteristice erau la nivelul bursei (inflamație, acumulări de exudat purulent-hemoragic în cavități), hipertrofia rinichilor cu hemoragii punctiforme, hemoragii pe musculatura scheletică.

Luînd în considerație, că celulele țintă ale virusului bursitei infecțioase aviare sînt limfocitele bursale

și țesutul limfoid bursal, s-a examinat sub aspect comparativ modificarea țesutului bursal la puii bolnavi și cei sănătoși.

Pe imaginile din figurile 1 și 2 este prezentată structura bursei lui Fabricius la puii neafecțați de virusul bursitei infecțioase aviare la vârsta de 14 zile, unde sînt clar evidențiați foliculii limfoizi delimitați între ei de țesutul interfolicular. În interiorul foliculilor limfoizi sînt bine evidențiate celulele limfocitare, plasmocitare. Epiteliul bursei este constituit din țesut epitelial cilindric.

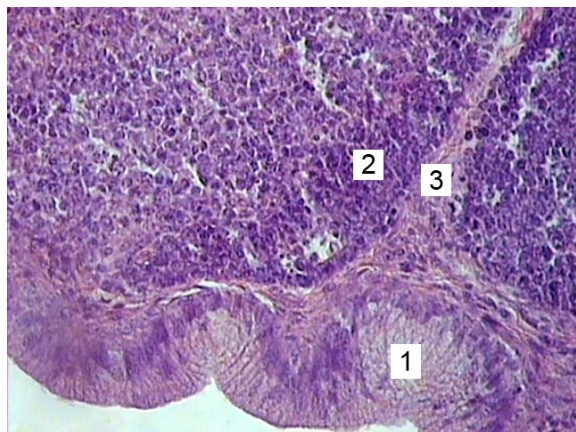


Fig. 1. Structura bursei lui Fabricius la puii cu vârsta de 14 zile.

Colorația - hematoxiniln cu eosin; obiectiv-10x40.

1 - structură cilindrică normală a mucoasei bursei lui Fabricius; 2 - foliculii limfoizi cu prezența în interior a limfocitelor și plasmocitelor; 3 - țesut interfolicular cu prezența lichidului interfolicular și a celulelor limfocitare.

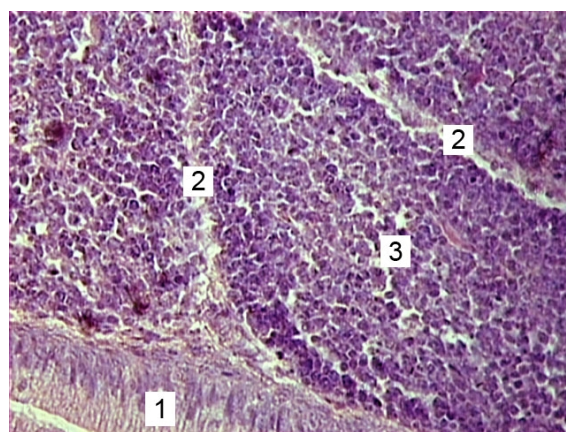


Fig. 2. Structura normală a bursei lui Fabricius la puii cu vârsta de 14 zile.

Colorația - hematoxiniln cu eosin; obiectiv-10x40.

1 - structură cilindrică normală a mucoasei bursei lui Fabricius; 2 - țesut interfolicular cu prezența lichidului interfolicular și a celulelor limfocitare; 3 - foliculii limfoizi cu prezența în interior a limfocitelor și plasmocitelor.

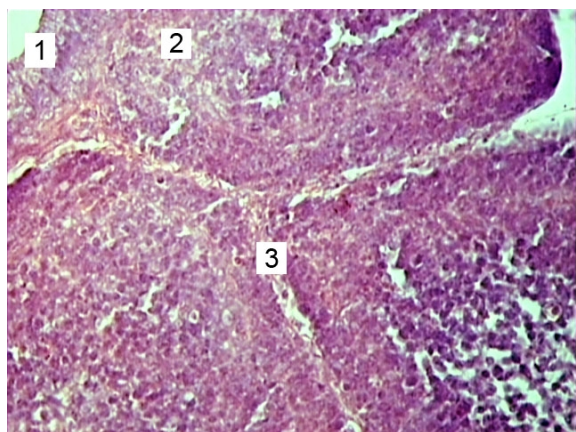


Fig. 3. Modificarea țesutului bursei lui Fabricius la a 2 și 3 zi de boală.

Colorația – hematoxiniln cu eosin; obiectiv –10x40.

1 - distrugerea stratului epitelial al mucoasei bursale; 2 - lezarea în masă a limfocitelor și a plasmocitelor în interiorul foliculilor limfoizi; 3 - exudat sero-hemoragic în țesutul interfolicular.

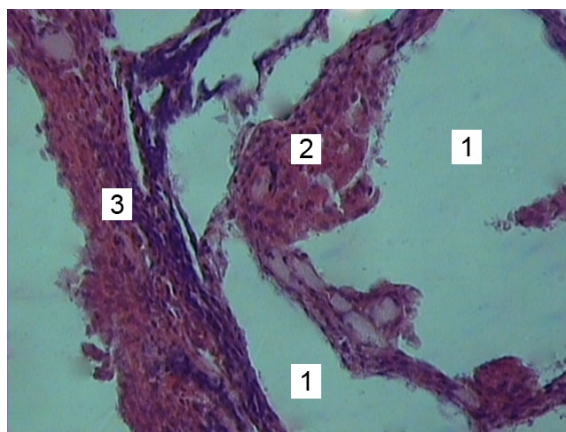


Fig. 4. Modificarea țesutului bursei lui Fabricius la a 6-8 zi de boală.

Colorația – hematoxiniln cu eosin; obiectiv-10x40.

1 - chisturi foliculare; 2, 3 - țesut interstițial cu celule leucocitare și limfocitare și acumulări de exudat.

Pe imaginile din figurile 3, 4, 5, 6 este prezentată structura bursei lui Fabricius la puii afectați de virusul bursitei infecțioase la vârsta de 16-17 zile (a 3-8 zi de boală).

Astfel, fig. 3 prezintă stadiul de distrugere în masă a limfocitelor în interiorul foliculilor limfoizi, acumulări de exudat sero-sanguinulent în regiunile interfoliculare, descvamarea țesutului epitelial al seroasei bursei lui Fabricius.

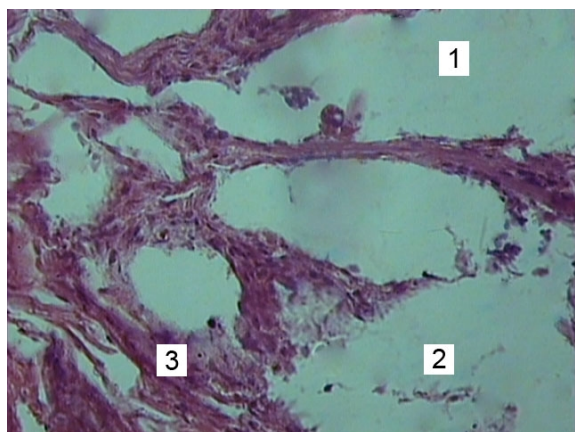


Fig. 5. Modificarea țesutului bursei lui Fabricius la a 6-8 zi de boală.

Colorația – hematoxină cu eozină; obiectiv –10x40.

1, 2 - lezarea țesutului medular folicular; 3 - țesut interstițial cu celule unice leucocitare și limfocitare, acumulări de exudat.

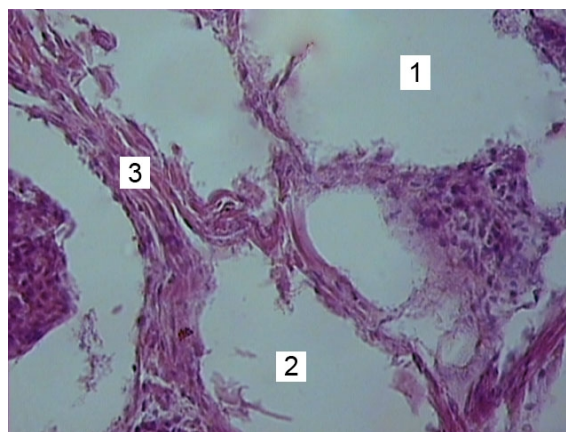


Fig. 6. Modificarea țesutului bursei lui Fabricius la a 6-8 zi de boală.

Colorația – hematoxină cu eozină; obiectiv-10x40.

1, 2 - lezarea țesutului medular folicular; 3 - țesut interstițial cu celule unice leucocitare și limfocitare, acumulări de exudat.

Figurile 4, 5, 6 caracterizează procesul distructiv al foliculilor limfoizi, vacuolizarea lor, formarea chisturilor și acumulări de exudat hemoragic-purulent în interiorul foliculilor și în regiunea interfoliculară, descvamarea țesutului epitelial al bursei.

CONCLUZII

1. Bursita infecțioasă aviară are o răspândire largă în efectivele industriale, cât și cele particulare datorită persistenței îndelungate a virusului în mediul înconjurător și nevaccinarea efectivelor de pui.
2. Cele mai semnificative modificări sînt localizate în țesuturile bursei lui Fabricius, acestea fiind organul țintă al virusului bursitei infecțioase.
3. Modificările distructive structurale în țesuturile bursei lui Fabricius servesc ca indice deosebit în stabilirea diagnosticului la bursita infecțioasă aviară.
4. Starea de imunosupresie a puilor trecuți prin boală poate fi argumentată prin atrofia și distrugerea țesutului limfoid al bursei lui Fabricius – organ central al imunității la păsări.

BIBLIOGRAFIE

1. Luckert, P. D., Saif, Y. M. Infectious Bursal Disease. In: Diseases of Poultry, 9th ed., Iowa State University Press-Ames, Iowa – SUA, 1991, p. 87-94.
2. Rao, R. V., Rao, D. G., Rao, P. R. Spontaneous lesions of bursa of Fabricius on poultry. Indian J. Anim. Sc., 59, 2, 1989, p. 235-238.
3. Rosales, A.G., Designing an effective Gumboro control program, Poultry Dig., 48, 565, 1989, p. 120-124.
4. Saijo, K., Higashihara, M., Yamagami, T. et al. Immunosuppressive effect of infectious bursal disease virus strains variable in virulence on chickens, J. Japan Vet. Med. Assn., 42, 1, 1989, p. 58-63.
5. Sivanandan, V., Sasipreyaajan, J., Halvorson, D. A. et al. Histopathologic changes induced by serotype 2 infectious bursal disease virus in specific-pathogen-free chickens. Avian Dis., 30, 4, 1996, p. 709-715.

Data prezentării articolului - 21.11.2007

CZU 612.015.3.+616-001.32+615.835.3

PROCESE BIOENERGETICE LIZOZOMALE DE PEROXIDARE A LIPIDELOR ȘI SISTEMULUI ANTIOXIDANT LA COMPRIMAREA ÎNDELUNGATĂ A ȚESUTURILOR MOI PE FONDALUL OXIHIPERBARIEI

A. VIȘNEVSCHI, STELA TODIRAȘ

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemitanu”

Abstract The use of hyperbaric oxygen within the crush syndrome contributes to the normalization of bioenergetic processes, lipids peroxidation processes, increase of the antioxidant enzymes activity, stabilization of lysosomal membranes in the kidneys, liver, brain and heart. There hasn't been registered a regulatory effect of hyperbaric oxygen on the examined processes in lung tissues and skeletal muscles directly traumatized by compression.

Key words: Antioxidant enzymes, Bioenergetic processes, Brain, Heart, Hyperbaric oxygen, Kidneys, Lipids peroxidation processes, Liver.

INTRODUCERE

Reacția organismului la comprimarea îndelungată a țesuturilor moi (CÎȚM) se manifestă prin schimbări structurale și funcționale atât în mușchii scheletici comprimați, cât și la nivelul unor organe de importanță vitală, nesupuse nemijlocit comprimării. Aceste modificări sunt induse nu numai de influențele neuro – umorale, dar și de funcționarea inadecvată a sistemelor intracelulare responsabile de menținerea homeostaziei celulare.

E demonstrat, că lezarea celulelor în CÎȚM este rezultatul hipoxiei indusă de influențe nervoase cu tulburări ulterioare a circulației sanguine regionale. Ca rezultat are loc diminuarea proceselor oxidative, abolirea gradientului de ioni de Na, K, Ca, creșterea activității fosfolipazelor, proteazelor, tumefierea mitocondriilor, a reticulului endoplasmatic, formarea de prostaglandine, care induc insuficiența sistemului energetic, activarea proceselor prooxidante cu generarea în exces de radicali liberi, insuficiența sistemului antioxidant, destabilizarea lizozomilor (D. Darlington, N. Gau, 2005; Hsu, Robert Wen-Wei et al., 2004; R. Myers, 2005, R. Shimonkevitz, 2005). Până în prezent nu s-a format o părere unanimă referitor la estimarea justă a aplicării oxihiperbariei (OHB) în tratamentul complex al sindromului rezultat al CÎȚM și nu este argumentată experimental reglarea și modularea proceselor energogenetice lizozomale, menținerea activității adecvate a sistemului pro- și antioxidant.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe 100 șobolani masculi, linia Wistar, maturi, fără pedigree cu masa de 120-180g.

Animalele au fost divizate în 3 loturi (câte 7-9 în fiecare): I - martor; II - șobolanii, cărora li s-a aplicat trauma mecanică; III - supuși traumei mecanice pe fondal de OHB. În toate loturile s-a determinat nivelul hidroperoxidizilor lipidici (HPL) inițiali, intermediari, finali, cantitatea dialdehidei malonice (DAM) spontane, - ascorbat și NADPh- dependente, activitatea enzimelor antioxidante (a superoxidismutazei, (SOD) și catalazei), activitatea enzimelor lizozomale (a arilsulfatazei A și B, B-glucuronidazei, catepsinei L și D, a fosfatazei acide).

Starea metabolismului bioenergetic a fost evaluată prin determinarea conținutului de adenin nucleotide (ATP, ADP, AMP), valoarea sarcinii energetice, potențialului de fosforilare, activității enzimelor ciclului adenilic (5-nucleotidazei, adenozindezaminazei, adenilatdeza-minazei), activității pirofosfatazei anorganice, cât și a conținutului de fosfocreatină, creatină liberă și fosfat anorganic.

Țesuturile moi ale membrelor posterioare au fost comprimate după metoda elaborată la catedra de fiziopatologie a Academiei Militare Medicale din S.Petersburg (V. Kulaghin, 1978) și aprobată în Laboratorul Catedrei de Fiziopatologie a USMF «N.Testemitanu». Menghinele au fost fixate pe un timp de 90 min.

Oxihiperbaria la presiunea de 2 atm timp de 60 min s-a aplicat în barocamerele Laboratorului de Oxigenare Hiperbarică a Laboratorului Central de cercetări științifice cu folosirea oxigenului medicinal.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul traumei mecanice grave s-a determinat o inhibiție a proceselor de energogeneză la nivelul rinichilor, plămânilor, ficatului și în mușchii scheletici, manifestate prin scăderea conținutului de macroergi fosfați. În cord și în creier, datorită mecanismelor compensatorii, conținutul de adeninnucleotide crește. Activitatea adenilatdeaminazei se micșorează în cord și rinichi, a adenoindezaminazei crește în ficat și creier și descrește în rinichi. Activitatea 5-nucleotidazei semnificativ se majorează în plămâni și în mușchii scheletici, iar a pirofosfatazei se modifică diferit: în rinichi și creier se micșorează, iar în țesuturile ficatului și plămânilor crește.

Traumatizarea îndelungată a țesuturilor moi determină intensificarea proceselor lizozomale în mușchii scheletici, inimă, ficat, rinichi și diminuarea activității hidrolazelor lizozomale în creier, intensificarea proceselor oxidative și activizarea enzimelor antioxidante în inimă, plămâni, rinichi și creier. În țesuturile ficatului și în mușchii scheletici activarea proceselor de peroxidare a lipidelor nu este însoțită de creșterea activității enzimelor sistemului antioxidant.

Pe fondalul OHB, la animalele cu CÎȚM, în rinichi crește și se normalizează conținutul de adenin nucleotide, crește nivelul sarcinii energetice și a potențialului de fosforilare și conținutul de fosfocreatină. În mușchii scheletici și în ficat are loc normalizarea conținutului de ATP și a sarcinii energetice, iar în țesutul pulmonar se determină o oprimare a proceselor energogenetice, caracterizată prin micșorarea cantității de ATP și a valorii potențialului de fosforilare. În aceste condiții s-a normalizat concomitent activitatea adenzin- și adenilat dezaminazei în rinichi. În mușchii scheletici și în plămâni are loc creșterea veridică a activității adenoindezaminazei, iar în creier și cord s-a constatat micșorarea activității adenilatdeaminazei.

În trauma mecanică pe fondalul OHB se micșorează și revine la valorile martor activitatea enzimelor lizozomale în țesuturile cordului, ficatului, mușchilor scheletici și în rinichi. În plămâni și creier din contra, activitatea fosfatazei alcaline și a arilsulfatazei A și B crește. Pe fondal de OHB se normalizează procesele de peroxidare a lipidelor cu diminuarea conținutului de hidroxiperoxizi lipidici în inimă, ficat, creier și activitatea enzimelor antioxidante în țesuturile cordului. În rinichi se menține la un nivel înalt conținutul dialdehidei malonice cu majorarea activității enzimelor antioxidante.

Nu se constată efectul reglator al oxigenului hiperbar asupra proceselor pro- și antioxidante în țesuturile mușchilor scheletici ce au fost supuși nemijlocit comprimării.

În rezultatul investigațiilor a fost demonstrat că în trauma mecanică apar tulburări grave în metabolismul bioenergetic, se activează enzimele lizozomale cu potențial citolitic crescut, se activează procesele de peroxidare a lipidelor cu ieșirea protecției antioxidate atât în țesuturile mușchilor supuși comprimării, cât și la nivelul majorității organelor nesupuse traumei mecanice. În ansamblu, aceste tulburări pot deregla funcțiile vitale, conducând la dezvoltarea insuficienței poliorganice.

Concesințele CÎȚM necesită o corecție adecvată prin reglarea metabolismului bioenergetic celular, micșorarea intensității reacțiilor de peroxidare, menținerea activității crescute și activarea enzimelor sistemului antioxidant și scăderea activității enzimelor lizozomale (fig.1).

Oxigenarea hiperbară presupune creșterea conținutului de oxigen în sânge și în țesuturi, creând condiții favorabile pentru reglarea proceselor metabolice celulare. Oxigenul sub presiune, datorită proprietăților sale universale, acționează asupra tuturor organelor, celulelor și structurilor subcelulare, modulând activitatea enzimelor cheie ale ciclului adenilic, stabilizând membranele lizozomale, echilibrând procesele pro- și antioxidante. (G. Nylander, H. Nordstrom et al., 1987; P. Tibbles, J. Edelsberg, 1996; W. Zamboni, A. Roth et al., 1993).

Argumentarea experimentală a mecanismelor de implicare a oxigenului hiperbar în reglarea metabolismului bioenergetic, proceselor lizozomale pro- și antioxidante ar da posibilitatea de a elabora noi concepții în tratamentul patogenetic complex al sindromului rezultat din CÎȚM. Posedând proprietăți farmacologice deosebite, acționând inhibitor sau stimulator asupra proceselor metabolice, în dependență de starea funcțională inițială a organelor și țesuturilor, oxigenul hiperbar în complex cu alte remedii farmacologice ar asigura funcțiile sistemelor oxigendependente cu mobilizarea mecanismelor adaptiv compensatorii în cadrul stărilor extreme, inclusiv CÎȚM D. (Elliott, R. Moon, 1993; M. Sukoff, S.

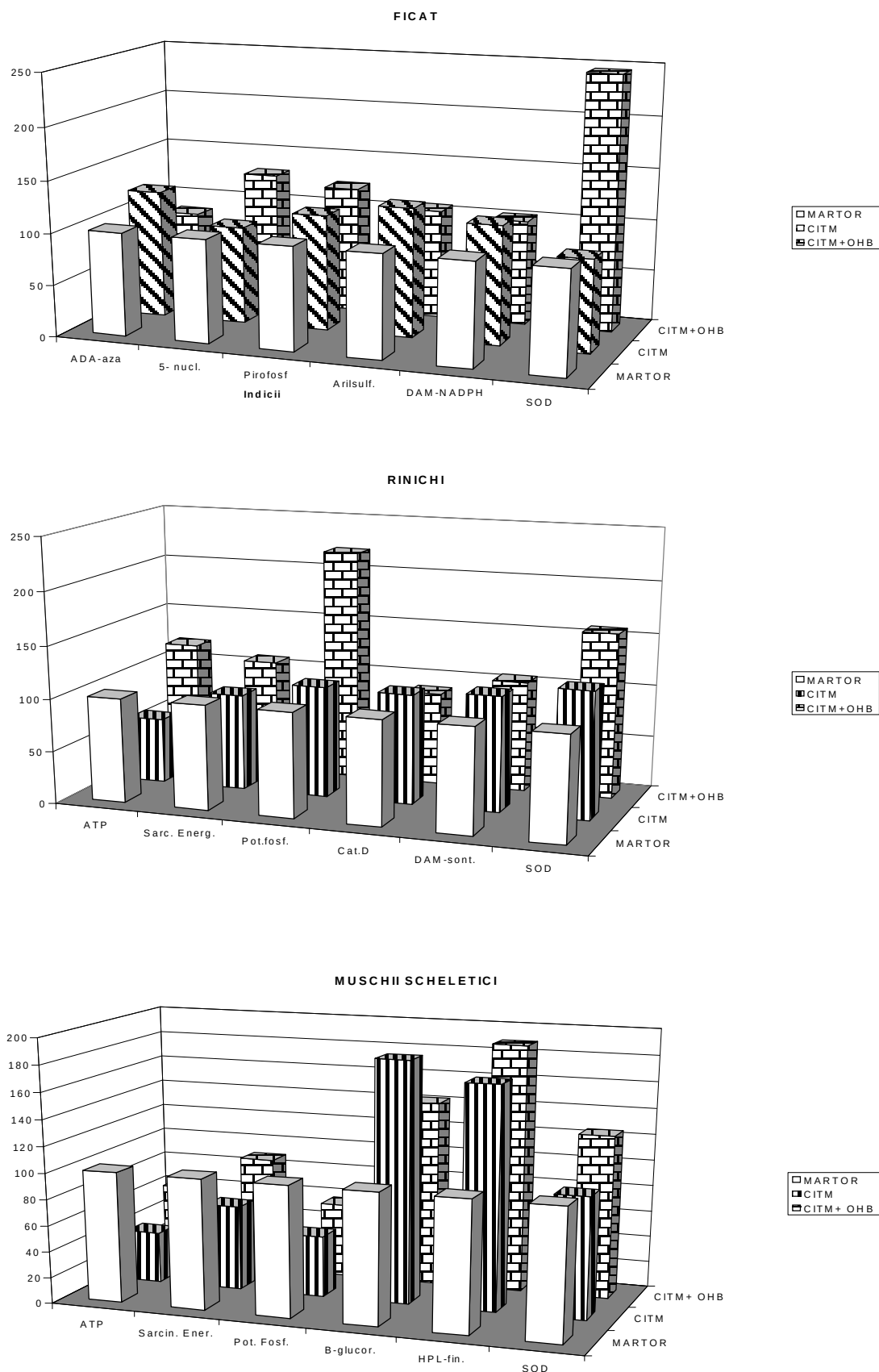


Fig. 1. Modificările unor indici ai metabolismului energetic, activitatea enzimelor lizozomale, nivelul produșilor peroxidării lipidelor și activitatea enzimelor antioxidante în ficat, rinichi și în mușchii scheletici la CÎȚM pe fondal de OHB

Gottlieb, 1989; W. Workman, R. Calcote, 1989). Aplicarea OHB crează condiții și pentru reglarea metabolismului energetic celular. După părerea noastră, efectele OHB sunt legate de lichidarea hipoxiei și preîntâmpinarea dereglărilor morfofuncționale pe baza mobilizării căilor metabolice oxidative. În organele nesupuse nemijlocit comprimării pe fondalul OHB intensitatea reacțiilor de peroxidare a lipidelor scade, iar activitatea sistemului antioxidant crește, ceea ce preîntâmpină dereglările de structură și funcție a membranelor mitocondriale și lizozomale, ameliorând funcția organelor de importanță vitală.

CONCLUZII

1. Comprimarea îndelungată a țesuturilor moi induce dereglări în starea sistemului creatină-fosfocreatină, activitatea enzimelor ciclului adenilic și în conținutul de compuși fosfați macroergi, inhibând procesele de energogeneză în rinichi, plămâni, ficat și în mușchii scheletici.
2. Pe fondalul OHB la CÎȚM se normalizează conținutul de adenin nucleotide, activitatea unor enzime ale ciclului adenilic și starea sistemului creatină-fosfocreatină în rinichi, cord, ficat și creier.
3. În cadrul traumei mecanice se intensifică procesele de peroxidare a lipidelor, crește activitatea enzimelor lizozomale și activitatea enzimelor antioxidante în rinichi, cord, ficat, plămâni și în mușchii scheletici.
4. Utilizarea oxigenului sub presiune în cadrul CÎȚM conduce la stabilizarea membranelor lizozomale cu descreșterea activității enzimelor, la echilibrarea sistemelor pro- și antioxidante în rinichi, cord, ficat și creier.

BIBLIOGRAFIE

1. Darlington, Daniel, Gann, N., Donald, S. Adenosine stimulates Na/ K ATPase and prolongs survival in hemorrhagic shock. *J of Trauma-Injury Infections & Critical Care*. 58 (1): 1-6, January 2005.
2. Elliott, D.H, Moon, R.E. Manifestations of the decompression disorders. *The Physiology and medicine of Diving*. 4th. Ed. London, UK: WB Saunders Co; 1993: 481-505.
3. Hsu, Robert Wen-Wei MD; Hsu, Wei-Hsiu MD, Effect of Hyperbaric Oxygen therapy on patellar tendinopathy in a rabbit model. *J of Trauma-Injury Infections & Critical Care*. 57 (5): 1060-1064, November 2004
4. Myers, R.A Hyperbaric oxygen therapy for trauma : crush injury, compartment syndrome, and other acute traumatic peripheral ischemias. *Crit Care Med*. 2005 Jan; 3 (Suppl): S34
5. Nylander, G., Nordstrom, H., Lewis, D. et al. Metabolic effects of hyperbaic oxygen in postischemic muscle. *Plast Reconstr Surg*. 1987; 79: 91-97.
6. Shimonkevitz, Richard, Northrop, Jo Beth R.N., Harris Interleukin -16 expression in the peripheral blood and CD8 T lymphocytes after traumatic injury. *J of Trauma-Injury Infections & Critical Care*. 58 (2): 252-258, February 2005.
7. Sukoff, M.H., Gottlieb, S.F. Hyperbaric oxygen therapy. Futura publishing Company, Inc; 1989: 483- 507.
8. Tibbles, PM, Edelsberg JS. Hyperbaric- oxygen therapy. *N Engl, J, Med*. 1996; 334:1642- 1648.
9. Workman WT, Calcote RD. Hyperbaric oxygen therapy and combat casualty care: a viable potential. *Mil Med*. 1989; 154: 111-115
10. Zamboni WA, Roth AC, Russell RC, Graham B. Morphologic analysis of the microcirculation during reperfusion of ischemic skeletal muscle and the effect of hyperbaric oxygen. *Plast Reconstr Surg*. 1993; 91: 1110-1123.

Data prezentării articolului - **11.10.2007**

CZU [616-005.1:616-001.36]092+577.1+611-018

DEREGLĂRILE PERFUZIONALE ÎN ȘOCUL HEMORAGIC ȘI CORECȚIA LOR

V. LUTAN, ANGELA BÎTCA

Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Abstract. The present study has been undertaken in order to establish the characteristic traits of the structural disorders in the vital organs (liver, heart, kidney, intestines) during a period of 90 min of hemorrhagic shock reproduced on rabbits. Likewise, the effect of hyaluronic acid has been evaluated when glycoaminoglycane was administered for the shock resuscitation by the infusion of Ringer solution and hyaluronic acid.

In the case of administration during infusional therapy the hyaluronic acid has improved the evolution of the reperfusion syndrome leading to less expansion of the structural damages. Hence, this

glycoaminglycane can be an additional support for the resuscitation efficacy based on its availability to fortify the antioxidant potential, to attenuate the inflammatory response and to optimize the endothelium dependent on vascular reactivity. Being an important component of extracellular matrix the hyaluronic acid reduces the risk of cell degradation, of the interstitial proteins and of the apoptosis induced caspases activities improving likewise the phenomena linked with blood flow redressing such as reperfusion syndrome and non reflow reperfusion.

Key words: Blood enzymes, Hemorrhagic shock, Histological traits, Hyaluronic acid, Infusional therapy, Resuscitation.

INTRODUCERE

Șocul hemoragic continuă să rămână o sarcină dificilă a preocupărilor medicinei de urgență, fapt determinat în fond de incertitudini patogenetice, diagnostic clinico-funcțional și biochimic ce necesită perfectări, eficiență precară a terapiei infuzionale, care se prezintă axială în cadrul măsurilor de resuscitare (D. Latshman, 2001; P. Gatterhiel et. al., 2003). De aceea s-a estimat efectul protector al premedicației cu acid hialuronic, precum și eficiența terapeutică a acestuia în cadrul terapiei de infuzie (G. Weidl, M. Schaller et al., 2004; M. Tammi, A. Day, E. Tully, 2002; G. Gutierrez, H. Reines, M. Wulf-Gutierrez, 2004).

Resuscitarea șocului hemoragic urmărește în fond drept oportunitate cheie redresarea cât mai rapidă și adecvată a volumului circulant, a presiunii sângelui și evident a presiunii de perfuzie intraorganică pentru a ameliora aprovizionarea celulelor cu oxigen, nutrienți și drenajul țesuturilor compromise prin impact „toxic” (Li J.G., Hu Z.G., Zhou A. et al., 2005; S. Guarini, M. Cainazze, D. Giuliani et al., 2004; R. Anaya-Preda, L. Toledo-Pereira, J. Walsh et al., 2004; R. Ceimbra, H. Melbesta et al., 2005). Modalitatea și aderența curativă clasică în acest sens se bazează pe terapia de infuzie, care însumează utilizarea soluțiilor cristaloide izotonice și/sau coloide hiperosmotice. Prioritatea uneia sau alteia din acestea rămâne o problemă de alertă a medicinei de urgență și un subiect de discuție și cercetare. Dilema infuziei cristaloide sau coloidale nu este nici astăzi rezolvată (I. Asiedu-Gyokye, A. Vaktorovich, 2003; И. Молганов, А. Буланов, Е. Шлутко, 2004).

Totodată, sunt valorificate diferite modalități de potențare a eficienței terapiei infuzionale, primordial în condiții experimentale, prin administrarea remediilor ce ameliorează variate componente ale hemostazei. În acest context se prezintă importante rezultatele obținute pe modele de ȘH reproduș la iepuri, care au scos în evidență beneficiile opțiunilor de micșorare a vâscozității sângelui și de ameliorare a reologiei sangvine prin Poloxomer 188 sau heparină, de creștere a ratei aprovizionării organelor cu sânge prin utilizarea veziculelor cu hemoglobină, precum și de atenuare a răspunsului inflamator mediat de citokine și a stresului oxidativ prin administrarea anticorpilor monoclonali contra P-Selectinei și a glutaminei. Activarea citokinelor și a moleculelor de adeziune este o repercusiune nu numai a impactului hemoragic, dar se decelează și în cadrul fenomenului de reperfuzie, practic inevitabil la reinfuzie de lichide, prin ce se declanșează un nou viraj de augmentare a răspunsului inflamator, asociat de antrenarea celulelor sangvine și mezenchimele. În careul de acțiune a celor din urmă se includ în manieră catalizatoare și radicalii liberi de oxigen (G. Gutierrez, H. Leines, M. Wulf-Gutierrez, 2004; Asildu-Gyekyl, A. Vaktorovich, 2003). Deci, toate încercările de atenuare a stresului oxidativ, a răspunsului inflamator local și general, a procesului de labilizare a aparatului lizosomal întru asigurarea unei cirtoprotecții adecvate, de îmbunătățire a microcirculației pe fundalul restabilirii reactivității vasculare endotelium-dependente și, respectiv a accesului celulei la oxigen, sunt măsuri de corecție patogenetică a ȘH, care vizează sporirea eficacității terapiei de infuzie.

Electia AH în calitate de remediu cu potență de ameliorare a terapiei infuzionale a ȘH a reieșit în fond din capacitatea glucozaminoglicanului de a stabili membranele celulare și barierele tisulare, de a se opune acțiunii agresive a speciilor reactive de oxigen și azot, de a modula schimbul de apă în direcția favorizării menținerii ei în celulă și spațiul interstițial (G. Weidl, M. Scheller et al., 2004; V. Lutan, O. Galburg, 2002; O. Galburg, 2001). Ultima, cu referință la patogenia șocului hemoragic, are o importanță deosebită, deoarece în cadrul progresiei hipovolemiei, deshidratarea tisulară (difuzia lichidului în vase) este un mecanism compensator de restituire a pierderilor de sânge din patul vascular. Prin urmare se tulbură sever metabolismul intermediar, bazal, energetic, iar datorită creșterii exagerate a gradientului coloido-osmotic se poate produce o extravasare pronunțată a sângelui. În condiția redresării volumului circulant în special prin infuzia de soluții

cristaloide izoosmotice acest gradient facilitează pierderi de proporții a lichidului instilat în detrimentul restabilirii presiunii sângelui și a presiunii de perfuzie a organelor vitale.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele au fost efectuate pe iepuri de laborator cu masa corporală 2,1-2,2 kg, fără pedigree, întreținuți în condiții standarde de vivariu at libitum.

Șocul hemoragic a fost reprodus după C.Wiggers (1950) Hemoragia a fost efectuată fracționat, în 3 prize de 15-20 min la volume de circa 10-20 ml până când presiunea arterială finală s-a stabilit la nivele „de șoc”: 40-45 mm Hg presiunea a fost menținută prin efuzii suplimentare și prin reinfuzia sângelui pe o perioadă de 90 min. Sub anestezie locală cu soluție Novocaină 10%-5ml a fost preparată artera femurală, în care a fost introdusă o canulă plastică sterilă conectată prin rele dublu la manometrul de mercur.

În conformitate cu scopul cercetărilor animalele au fost împărțite în 2 loturi:

- **Lotul I (n=8)** – evaluarea șocului hemoragic pe perioada de 90 min.
- **lotul II (n=7)** – animale șocate timp de 90 min și resuscitate prin terapia de infuzie *via* soluția Ringer.
- **lotul III (n=7)** – animale șocate timp de 90 min și resuscitate prin terapia de infuzie *via* soluție de acid hialuronic (0,05%, i/a).

Acidul hialuronic a fost obținut din cordoane ombelicale umane, după metoda brevetată de V.Lutan și colab. (2001) [Procedeu de obținere a acidului hialuronic. BI MD 1617 G 2; BOPI, 2001, N2].

La finele experiențelor animalele au fost sacrificate prin eutanazie și au fost prelevate organele interne pentru studiul histologic. Țesuturile au fost fixate cu formalină 10% în soluție-tampon de fosfat, incluse în parafină, secționate, care au fost colorate cu hematoxină-eozină, după metoda Van-Geison. Preparatele histologice au fost studiate și fotografiate la microscopul „Axiolob” în diapazonul de amplificare 120x - 480x - 1200x. Datele obținute au fost prelucrate computerizat, cu aplicarea setului de programe statistice Microsoft Excel.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

De menționat, că rezultatele investigațiilor histologice la 24 ore după resuscitare cu soluție Ringer, demonstrează o agravare a perturbărilor structurale, comparativ cu perioada de 90 min, fapt ce în fond confirmă riscul complicațiilor impactului de infuzie (efectuată fără sânge și fără ameliorarea vehiculării oxigenului). Această exacerbare a fost estimată mai mult prin creșterea incidenței și expansiunii focarelor de alterare decât prin a profunzimii lor.

Remarcabil, că în lotul III, la resuscitarea cu acid hialuronic 0,05%, gradul injuriilor tisulare a fost mai inferior în special ceea ce privește vascularizarea intraorganică și edemul interstițial.

Astfel, pentru lotul II a fost mai semnificativ prezența în preparatele histologice a vaselor spasmate, aproape lipsite de sânge, asociate de un edem perivascular și interstițial manifest în organele vitale (ficat – fig.1; cord – fig.2; rinichi – fig.3).

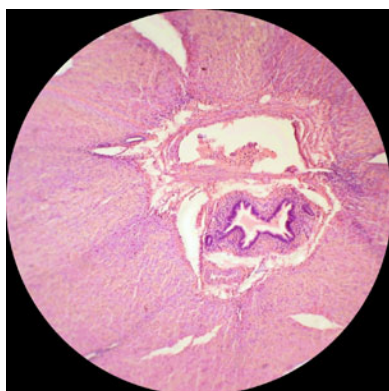


Fig. 1. Inerențe histologice ale ficatului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Ringer (Ampl. 120x): venă interlobulară dilatată cu mase trombotice proaspete, edem perivascular și periductular pronunțat.

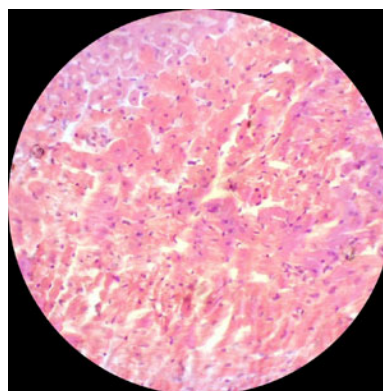


Fig. 2. Inerențe histologice ale miocardului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Ringer (Ampl. 480x): focar de necroză, edem interstițial.

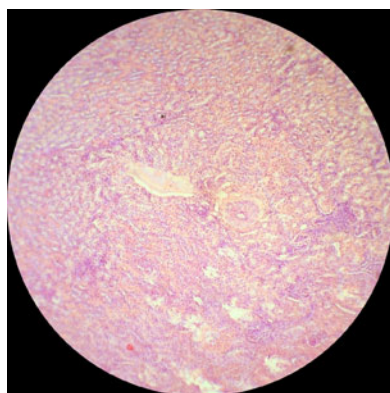


Fig. 3. Inerențe histologice ale rinichiului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Ringer (Ampl. 120x): arteră arcuată spasmată, venă dilatată, edem interstițial cu infiltrație celulară

În cadrul asocierii terapiei infuzionale cu acid hialuronic se constată prevalența unui curent circulator sangvin intraorganic prezervat cu un edem perivascular și interstițial mai puțin pronunțat decât cel documentat în lotul II (ficat – fig.4; cord – fig.5; ren– fig.6).

În rest, multe particularități histologice (tumefiere, distrofie, dezintegrare și decomplexare celulară, apoptoză, liză, necroză) au fost consemnate și în lotul III, doar puțin accentuate.

Așadar, redresarea volumului sângelui circulant și a presiunii de perfuzie intraorganică poate evolua cu elemente de răspuns vascular endotelial dependent afectat (prezența vaselor spasmate) la impactul prin stres hemodinamic, dacă se infuzează numai soluție izotonică Ringer. Acest fenomen poate echivala cu sindromul „no reflow”, estimat drept o consecință apreciabilă a terapiei infuzionale. Originea acestuia se consideră a fi reactivitatea joasă a vasului, care nu răspunde prin dilatare mediată prin NO la creșterea volumului și a presiunii sangvine. În plus, desfășurarea continuă a unui proces inflamator sub acțiunea citokinelor și pe fundalul congestiei și

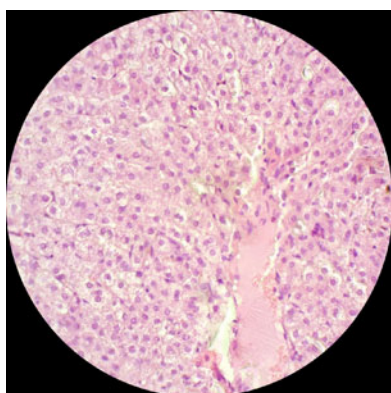


Fig. 4. Inerențe histologice ale ficatului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Acid hialuronic 0,05%(Ampl. 480x): venă interlobulară dilatată, distrofie hidropică a hepatocitelor

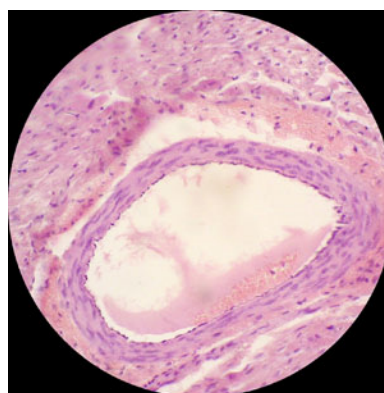


Fig. 5. Inerențe histologice ale miocardului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Acid hialuronic 0,05%(Ampl. 480x): arteră subepicardială dilatată, hemoliză intravasculară și edem perivascular moderat

permeabilității vasculare crescute amplifică edemul perivascular și interstițial în detrimentul circulației regionale adecvate. Deci, în așa condiții pot fi instalate focare noi de alterare tisulară caracteristice doar impactului infuzional și, respectiv, surse noi de enzimemie.

Pe fundalul aplicării AH, cu excepția efectelor circulatorii benefice și a unui edem mai limitat, modificările structurale poartă un caracter similar lotului II, dar mai puțin accentuate și, de asemenea, urmează să fie estimate drept inerențe ale șocului hemoragic (90 min) sau sunt induse de impactul infuzional. Iar bariera intestinală se notează a fi mai alterată la finele perioadei de resuscitare *versus* lotul II (fig. 7; 8).

De menționat în acest context că acidul hialuronic posedă de sine stătător acțiune antioxidantă și asigură protecție organică în impactul toxico-chimic acut. Aceste proprietăți ale acidului hialuronic ar explica efectul terapeutic al acestuia în resuscitarea șocului hemoragic.

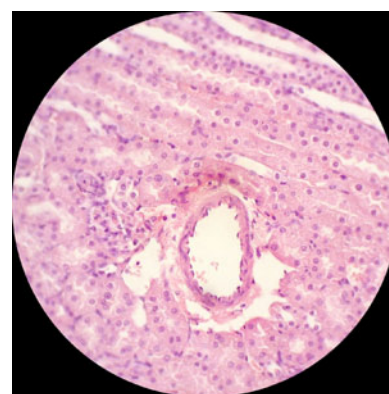


Fig. 6. Inerențe histologice ale rinichiului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Acid hialuronic 0,05% (Ampl. 480x): arteră arcuată dilatată, edem perivascular și distrofie hidropică moderată a nefrocitelor

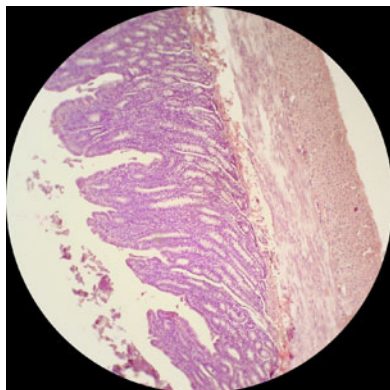


Fig. 7. Inerențe histologice ale ileonului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Ringer (Ampl. 120x): dezintegrarea vilozităților cu infiltrație leucocitară și edem perivascular

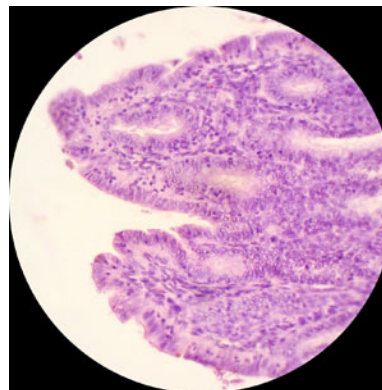


Fig. 8. Inerențe histologice ale ileonului după 24 ore de resuscitare a ȘH prin infuzie de Acid hialuronic (Ampl. 480x): microvilozități cu deranjamente structurale și infiltrație leucocitară moderată

CONCLUZII

1. Resuscitarea animalelor cu șoc hemoragic prin metoda tradițională cu soluție Ringer conduce la extinderea leziunilor celulare și incrementul activității plasmatic de 12-18% a enzimelor intracelulare. Histologic, se impune importantă extinderea „pe orizontală”, dar nu în profunzime, a injuriilor structurale, semnificând astfel apariția leziunilor induse prin impactul infuzional – “paradoxul reinfuziei” (“reflow paradox”, “no-reflow syndrom”).

2. Formula combinată de resuscitare a animalelor cu șoc hemoragic prin infuzia de soluție Ringer, suplimentată cu acid hialuronic, atenuează gradul leziunilor post-infuzionale a organelor vitale concomitent cu preservarea microcirculației în organe (prezența predilectă a vaselor dilatate pe fondalul unui edem diminuat), ceea ce se manifestă prin micșorarea semnificativă cu circa 40% a activității ALAT și LDH1 și circa 30% a ASAT și CK-MB și păstrarea *clearance*-ului renal adecvat (redresarea la valori bazale a ureei și creatininei).

3. Acidul hialuronic poate fi de utilitate clinică certă în potențarea eficienței terapiei de infuzie în cadrul resuscitării șocului hemoragic, beneficiile cărora s-ar baza pe proprietățile lui antioxidante, citoprotectoare, de restabilire a reactivității vasculare endoteliale dependente în condiție de stres hemodinamic crescut inerent redresării volumului sângelui circulant și respectiv a presiunii de perfuzie.

BIBLIOGRAFIE

1. Anaya-Prado, R, Toledo-Pereyra, L.H, Walsh, J. et al. Exogenous nitric oxide donor and related compounds protect against lung inflammatory response after hemorrhagic shock and resuscitation. *J Trauma*, 2004, 57(5): 980-9.
2. Altavilla, D., Saitta, A., Guarini, S. et al. Nuclear factor-kappaB as a target of cyclosporine in acute hypovolemic hemorrhagic shock. *Cardiovasc Res*, 2001, 52(1): 143-52.
3. Akmal, M., Singh, A., Anand, A. et al. The effects of hyaluronic acid on articular chondrocytes. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87(8): 1143-9.
4. Asiedu-Gyekye, I.J., Vektorovich, A. The “no-reflow” in cerebral circulation. *Med Sci Monit*, 2003, 9(11): 394-7.
5. Blais, V, Rivest, S. Inhibitory action of nitric oxide on circulating tumor necrosis factor-induced NF-kappaB activity and COX-2 transcription in the endothelium of the brain capillaries. *J Neuropathol Exp Neurol*, 2001, 60(9): 893-905.
6. Coimbra, R., Melbostad, H., Loomis, W. et al. Phosphodiesterase inhibition decreases nuclear factor-kappaB activation and shifts the cytokine response toward anti-inflammatory activity in acute endotoxemia. *J Trauma*, 2005, 59(3): 575-82.
7. Feng, J.H., Lai, W.Y., Ou WC et al. Role of platelet membrane glycoprotein IIb/IIIa receptor activation in “no-reflow” after myocardial reperfusion. *Di Bao*, 2003, 23(9): 888-91.
8. Galburg, O., Terapie experimentală a șocului combustional cu acid hialuronic și compoziții medicamentoase în baza acidului hialuronic. Teză de doctor în științe medicale, Chișinău, 2001.
9. Ghattahiee, P.K, Patel NSA, Sivarajah A et al. GW274150, a potent and highly selective inhibitor of NOSi, reduces experimental renal ischemia/reperfusion injury. *Kidney Int*, 2003, 63: 853-65.
10. Guarini, S, Cainazzo, M.M, Giuliani D. et al. Adrenocorticotropin reverses hemorrhagic shock in anesthetized rats through the rapid activation of a vagal antiinflammatory pathway. *Cardiovasc res*, 2004, 63(2): 357-65.
11. Gutierrez, G, Reines, H.D., Wulf-Gutierrez, M.E. Clinical review: hemorrhagic shock. *Critical care*, 2004, 8: 373-81.
12. Latchman, D.S. Heat shock proteins and cardiac protection. *Cardiovasc Res*, 2001, 51: 637-46.

13. Li, J.G., Hu, Z.H., Zhou, Q. et al. Protective effect of the cholinergic anti-inflammatory pathway against hemorrhagic shock in rats. *Zhongguo Wei Zhong bing Ji Jiu Yi Xue*, 2005, 17(1): 24-7.
14. Lutan, V., Galburg, O. Metodă de tratament al bolii arșilor în perioada șocului combustional. Brevet de Inventie, 2002, MD 1568 G2.
15. Tammi, M.I., Day, A.J., Turley, E.A. Hyaluronan and homeostasis: a balancing act. *J Biol Chem*, 2002, 277(7): 4581-4.
16. Weindl, G., Schaller, M., Schafer-Korting, M. et al. Hyaluronic acid in the treatment and prevention of skin diseases: molecular biological, pharmaceutical and clinical aspects. *Skin Pharmacology and Physiology*, 2004, 17(5): 207-13.
17. Молчанов, И.В., Буланов, А. Ю., Шулутко, Е. М. Некоторые аспекты безопасности инфузионной терапии. *Клин Анестезиол и Реаниматол*, 2004, 1(3): p. 19-24.

Data prezentării articolului - 01.11.2007

CZU 636.4:611.018.6+619:614.31:637.5.053

RELAȚII DINTRE CARACTERISTICI ALE ȚESUTULUI MUSCULAR SCHELETIC ȘI CALITATEA CĂRNII DE PORC

GH. BRĂDĂȚAN

Universitatea Agronomică și Medicină Veterinară, Iași, România

Abstract: Pig meat quality is influenced by interactions between genotype, rearing factors, pre-slaughter and slaughter conditions. This paper describes muscle characteristics, in particular muscle fibers, intramuscular fat and connective tissue and their relationship with sensory, technological, nutritional and hygienic traits of meat. Although some relationships are well established, such as the favorable effect of intramuscular fat level up to 3% on sensory properties, the influence of muscle fiber characteristics (metabolic and contractile type, diameter) on the different components of meat quality is not fully understood. The identification of muscle traits that are favorable to meat quality, and a better knowledge of the mechanisms leading to the differentiation and development of muscular tissues are required, in order to produce meat that satisfies consumers as well as the meat industry.

Key words: Consumers, Genotype, Meat industry, Meat quality, Muscular tissues, Pig meat, Pre-slaughter conditions, Rearing factors, Slaughter conditions.

INTRODUCERE

Transformarea mușchiului în carne începe cu sacrificarea animalelor. Modalitățile acestui act condiționează unele calități foarte importante ale cărnii, tehnologice și senzoriale. Ele depind de cel puțin două grupe de factori: a) interni, care țin de carcasă, respectiv de calitatea animalului sacrificat, și b) externi sau tehnologici. Factorii interni sunt reprezentați de compoziția și organizarea tisulară și celulară, care determină pentru o anumită specie și pentru un anumit mușchi posibilitățile de transformare post mortem a aceluși mușchi. Factorii externi, care nu fac obiectul în mod direct al acestui studiu, sunt factorii tehnologici care ar putea interfera cu factorii interni, fiind reprezentați de condițiile de sacrificare sau de tratament al carcaselor (viteza și intensitatea de răcire, stimularea electrică etc.).

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile s-au realizat în laboratorul de expertiză sanitar-veterinar și controlul alimentelor al Facultății de Medicină Veterinară, Iași, prin metode anatomice, histologice, biochimice, genetice.

Pe lângă factorii genetici, calitatea cărnii este influențată de condițiile de abataj și de condițiile de creștere a animalelor, factori care sunt bine cunoscuți și ținuti sub control în producție, fiind obiectul a numeroase articole de sinteză.

Lucrarea de față descrie principalele caracteristici ale țesutului muscular și relațiile lor cu diferitele componente ale calității: organoleptice, nutriționale și igienice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

CARACTERISTICI ALE ȚESUTULUI MUSCULAR

La sacrificare

Din punct de vedere cantitativ, mușchiul scheletic este cel mai important țesut din organism. La o greutate comercială de aproximativ 105 kg în viu, acest țesut reprezintă aproape 60% din greutatea carcasei și 40-45% din proteinele totale ale individului. El este compus în majoritate din apă (73%) și conține aproximativ 20% proteine, 1-6% lipide și 1-2% glucide și minerale.

Din punct de vedere structural, mușchiul este un țesut compus, care înglobează în afara fibrelor musculare, țesuturi conjunctiv, adipos, vase sanguine și nervos. Vasele sanguine, nervii și celulele adipoase intramusculare sunt localizate la nivelul tramei conjunctive, în jurul fibrelor și a fasciculelor de fibre musculare.

Fibrele musculare diferă prin proprietățile lor morfologice, biochimice și fiziologice (I. Diclescu, 1987). În funcție de caracteristicile contractile (viteza de contracție rapidă sau lentă) și metabolice (metabolism oxidativ sau glicolitic), fibrele musculare sunt clasificate în două tipuri: β R (lente, roșii), aR (rapide, roșii) și aW (rapide, albe). La porc, fibrele sunt dispuse tipic în insule de fibre β R înconjurate de o primă coroană de fibre aR și de o a doua coroană, externă, de fibre aW (Lefaucheur, Vigneron, 1986). Regenerarea ATP necesară contracției fibrelor musculare este asigurată de două căi metabolice principale. Călea glicolitică transformă glicogenul în acid lactic prin glicoliză, fără consum de oxigen. Călea oxidativă produce energie pornind de la glicogen și glucoză, de la acizii grași și de la unii acizi aminați, consumând oxigen. ATP-ul poate fi regenerat de asemenea pornind de la fosfocreatinina, cât și printr-o reacție biochimică în care intervine miokinaza. Pentru a fi evaluată contribuția relativă a căilor oxidativă și glicolitică la producerea de energie, se poate măsura potențialul de activitate a enzimelor specifice fiecăreia din cele două căi: lactat dehidrogenaza (LDH) pentru metabolismul glicolitic, citrat sintetaza (CS), succinodehidrogenaza (SDH) sau izocitrat dehidrogenaza (ICDH) pentru calea oxidativă și B-hidroilacil coenzima A dehidrogenaza (HAD) pentru beta-oxidarea acizilor grași.

Lipidele intramusculare la porc, după conținut, variază între 1 și 6% în funcție de mușchi. Aceste lipide sunt constituite din lipide de rezervă, trigliceride și lipide membranare, fosfolipidele, ale căror proporții variază în funcție de mușchi. Astfel, diferența în lipide între mușchii *Longissimus dorsi* (mușchi alb) și *spinalis capitis* (mușchi roșu) este legată esențial de un conținut diferit în trigliceride (1,0 și respectiv 5,0%), conținutul în fosfolipide fiind ușor superior în *semispinalis* (0,67% față de 0,54%) (Fernandez *et al.*, 1996). Conținutul mai ridicat al mușchilor roșii în fosfolipide este frecvent atribuit numărului mai ridicat de mitocondrii.

În interiorul mușchiului, trigliceridele sunt prezente în interiorul fibrelor musculare sub forma de picături lipidice și la exteriorul fibrelor în adipocite intramusculare. Aceste celule sunt fie izolate între fibrele musculare, fie regrupate sub forma de țesut în lungul fibrelor, în vecinătatea vaselor sanguine. Proporția de adipocite izolate reprezintă 10-20% din adipocitele totale ale unui mușchi.

Foarte frecvent s-a considerat că un conținut ridicat de lipide ar crește caracterul oxidativ al mușchilor. Mai multe studii indică un conținut de lipide superior în mușchiul *semispinalis* față de mușchiul *longissimus* (Lefaucheur *et al.*, 1992). Între diferitele grupe de mușchi nu a fost identificată nici o diferență în ceea ce privește conținutul total de lipide, cât și nici o relație între tipul metabolic sau contractil al unui mușchi și conținutul său în lipide totale. În schimb, a fost demonstrat că fibrele oxidative sunt mult mai bogate în lipide decât fibrele glicolitice. Lipidele conținute în fibre nu reprezintă decât o slabă proporție a lipidelor intramusculare totale, majoritatea lipidelor fiind localizate în adipocitele intramusculare, ceea ce permite să fie explicată relația între tipul de fibre și conținutul în lipide totale ale unui mușchi.

Glicogenul intramuscular, care reprezintă în jur de 1% din greutatea unui mușchi, este stocat în fibrele musculare sub forma de granule localizate în sarcoplasmă. Glicogenul constituie sursa energetică principală a fibrelor glicolitice (albe) care îl degradează rapid în acid lactic atunci când se contractă. În general, fibrele cu viteză de contractare lentă conțin mai puțin glicogen decât fibrele rapide, deoarece ele sunt mult mai frecvent solicitate decât fibrele rapide, acestea asigurând mai rapid glicoliza.

Țesutul conjunctiv formează în mușchi o rețea continuă, ierarhizată în trei nivele: epimisiumul, care învelește mușchiul și se continuă în tendoane, perimisiumul, care învelește fasciculele musculare și endomisiumul care este prezent în jurul fiecărei fibre musculare. Componentul major al țesutului conjunctiv muscular este colagenul, care reprezintă 50-80% din greutatea uscată a tramei conjunctive. Colagenul constituie o familie de proteine care se diferențiază prin structura lor primară și aranjamentul

spațial. Se distinge colagenul fibrilar (tipul I și III) și colagenul nefibrilar (tipul IV) care formează rețele (I. Diculescu, 1983). Mușchiul înglobează în mod special colagen de tipul I, prezent la toate nivelele tramei conjunctive. Tipul III este localizat la nivelul perimisiumului în timp ce tipul IV, specific lamelor bazale, se găsește doar la endomisium.

În cursul dezvoltării

Fibrele musculare la porc, ca și la numeroase mamifere, se dezvoltă bifazic, fiind caracterizate prin apariția a două generații succesive de fibre în cursul perioadei fetale. În jurul fibrelor de primă generație, care apar până în a 55-a zi de gestație, se dezvoltă fibrele de a doua generație între a 55-a și a 90-a zi de gestație. Numărul total de fibre musculare este definitiv fixat înainte de naștere, creșterea postnatală rezultând doar prin hipertrofia fibrelor existente. Potențialul de creștere musculară la porc depinde în principal de numărul total de fibre musculare, ceea ce explică absența corelației dintre diametrul fibrelor musculare și conținutul muscular al animalului.

În ceea ce privește originea diferitelor tipuri de fibre musculare, mult timp s-a admis că totalitatea fibrelor de primă generație ar da naștere la fibre lente, iar fibrele de a doua generație ar evolua spre tipul lent sau rapid, cu diferențe de intensitate în funcție de mușchi. Studiile imunohistologice realizate de Lefaucheur *et al.* (1995) au confirmat schema de maturare pentru partea roșie (internă) a mușchiului semitendinos, dar indică faptul că miotubulii primari ar da naștere la fibre rapide în partea albă (superficială) a acestui mușchi. Tipajul fibrelor musculare, fiind bazat pe polimorfismul lanțurilor grele de miozină (MHC), utilizarea anticorpilor monoclonali dirijați contra diverselor izoforme de MHC ca și dezvoltarea de sonde nucleice specifice pentru MHC porcine, au permis demonstrarea că diversificarea fibrelor musculare spre tipul adult este un fenomen complex, materializat prin exprimarea tranzitorie a unor izoforme de MHC (embrionar, fetal, cardiac) și înlocuirea lor prin forme numite adulte (I, IIa, IIx, IIb etc.).

Tipurile contractile și metabolice ale fibrelor musculare evoluează foarte mult în prima săptămână de viață postnatală. Procentul de fibre lente bR crește până la 20 kg greutate vie în două luni în toate tipurile de mușchi, apoi rămâne constant până la greutatea comercială descrisă pentru sacrificarea tradițională. În schimb, fibrele aW cresc până la greutatea de 60 kg în detrimentul fibrelor aR, ca urmare a unei conversii a fibrelor aR, situate în general la periferia insulelor, spre tipul aW printr-un fenomen de diluție mitocondrială. Diametrul celor trei tipuri de fibre crește până la greutatea comercială de sacrificare, cel al fibrelor aW fiind mereu superioară celui a fibrelor bR și aR.

La porc, diversificarea fibrelor musculare se produce esențial în timpul fazei embrionare, fetale și postnatale precoce. Aceste perioade constituie deci stadii privilegiate pentru manipularea caracteristicilor fibrelor musculare prin factorii de creștere din fermă.

Țesutul adipos intramuscular se dezvoltă cel mai târziu prin fenomenele de hipertrofie și hiperplazie a adipocitelor intramusculare în cursul creșterii. Diametrul adipocitelor se mărește de la 20 la 100 kg viu, în timp ce numărul de adipocite pe unitatea de suprafață de mușchi crește de la 20 la 60 kg și apoi diminuează până la 100 kg. Această diminuare aparentă se explică printr-o hipertrofie importantă a fibrelor musculare în cursul acestei perioade.

Conținutul în lipide intramusculare se mărește în cursul creșterii datorită unei mărimi a nivelului de trigliceride și a conținutului în fosfolipide rămase constante în cursul dezvoltării. Nivelul de acizi grași polinesaturați diminuează cu vârsta (Lazo *et al.*, 1994) datorită unei creșteri de acizi grași de origine endogenă, saturați sau nesaturați.

În mușchi, potențialul de activitate a enzimei malice, una dintre enzimele furnizoare de NAPD utilizate în sinteza lipidelor, crește foarte mult între a 4-a și a 24-a săptămână de viață. Coeficientul de corelație între conținutul de lipide și potențialul de activitate al enzimei malice din mușchiul semimebranos (partea albă) și mușchiul supraspinos (partea roșie) este estimat la $r=0,81$ (Mourot *et al.*, 1995). Enzima malică poate fi considerată ca un marker de capacitate lipogenică al mușchiului. Aceste rezultate sugerează că o mai bună cunoaștere a reglării genei enzimei malice ar putea permite controlul nivelului de lipide a mușchilor în scopul de a ameliora calitățile organoleptice ale cărnii de porc.

Țesutul conjunctiv. Nivelul și caracteristicile colagenului intramuscular evoluează în cursul creșterii. Nivelul de colagen, foarte ridicat la naștere (43 mg/g) diminuează rapid până la 30 kg viu, apoi din ce în ce mai lent odată cu vârsta pentru a atinge în jur de 17 mg/g de mușchi uscat la 105 kg greutate vie (165 zile) (Lebret *et al.* 1999). Solubilitatea termică a colagenului intramuscular diminuează în cursul creșterii de manieră mai regulată. Proporția de colagen solubil în mușchiul *Longissimus dorsi* trece de la 43 la

17% de la naștere la 105 kg greutate vie. Aceste fapte sugerează că proprietățile țesutului conjunctiv intramuscular variază în funcție de vârsta animalelor la sacrificare. O evoluție similară de conținut și solubilitate a colagenului intramuscular în cursul creșterii a fost descrisă și la bovine.

CARACTERISTICI ALE CALITĂȚII CĂRNII

Evoluția mușchiului în carne comportă două faze: degradarea rezervelor energetice musculare cu ocazia stabilirii lui *rigor mortis*, apoi evoluția proteinelor structurale în timpul maturării cărnii. Cinetica și intensitatea acestor reacții influențează foarte mult calitățile cărnii. Pornind de la caracteristicile țesutului muscular, se pot prezenta componentele organoleptice, tehnologică, nutrițională și igienică ale cărnii de porc.

Evoluția post mortem a pH-ului

După sacrificare, viteza de scădere a pH-ului muscular (măsurată prin pH la 45 minute post mortem) depinde de viteza de difuzie a ionilor de calciu spre sarcoplasmă, de activitatea ATP-azică a miofibrilelor (lentă sau rapidă), de puterea de tampon a mușchiului și de disponibilitatea de glicogen în fibrele musculare. Ionii de calciu eliberați în sarcoplasmă vor stimula activitatea ATP-azică a complexului actomiozină, antrenând eliberarea fosfatului anorganic care va stimula glicoliza, conducând la degradarea glicogenului în acid lactic. Rezultatul global este o acidifiere progresivă a mușchiului.

Relațiile dintre viteza de scădere a pH-ului și compoziția în fibre musculare sunt controversate. Astfel, nici o diferență de pH 45 nu a fost observată de Lefaucher (1991) între mușchii *longissimus* (alb) și semispinal (roșu). Alte rezultate semnalează o scădere de pH mult mai rapidă în mușchiul psoas mare (intermediar) decât în *longissimus*. Rezultatul final este o acidifiere progresivă a mușchiului. Această controversă se explică prin faptul că prin raport cu mușchii bogați în fibre rapide, mușchii bogați în fibre lente au o activitate ATP-azică mai scăzută, ceea ce scade viteza de reducere a pH-ului, dar o putere de tampon inferior ceea ce crește viteza de scădere a pH-ului.

Amplitudinea scăderii pH, măsurată prin pH la 24 ore (pH ultim sau pH_u) este în funcție de cantitatea de glicogen transformată în acid lactic și de puterea de tampon a mușchiului. Această amplitudine este dependentă de nivelul de glicogen muscular în momentul sacrificării. Fibrele albe, fiind mai bogate în glicogen decât fibrele roșii, pH-ul ultim este mai scăzut la fibrele roșii (Monin *et al.* 1987).

Calități organoleptice

Aspectul vizual. Consumatorul caută în general o carne nici prea palidă, nici prea întunecată și de culoare omogenă. Culoarea depinde de cantitatea de mioglobină, legată de procentajul de fibre roșii, de starea chimică a acestui pigment, cât și de structura mușchiului ce reflectă lumina. Scăderea pH-ului crește cantitatea de apă extracelulară și prin consecință, reflectarea luminii incidente, ceea ce conferă un aspect mai clar cărnii cu pH scăzut.

Țesutul adipos intermuscular și cel intramuscular (perselat) influențează de asemenea acceptabilitatea cărnii de către consumator care nu apreciază o cantitate prea mare de grăsime vizibilă, chiar dacă procentul de lipide intramusculare ameliorează alți componenți ai calității organoleptice a cărnii.

Jutozitatea (suculența) este impresia de eliberare a salivei în cursul masticăției ce este legată de cantitatea de apă liberă existentă în carne și de secreția de salivă stimulată în mod esențial de către lipide.

Ea variază cu puterea de retenție a apei din carne, cu pierderile la fierbere și cu prezența de lipide. Evoluția postmortem a pH-ului care influențează puterea de retenție a apei și pierderile la fierbere joacă un rol important în determinarea jutozității cărnii.

Flavoarea corespunde percepțiilor olfactive și gustative remarcate cu ocazia degustării, respectiv a senzațiilor aromatice percepute prin nas, când bucata de carne se afla în gură, și dar și senzației oferite de papilele linguale atunci când se realizează masticăția. Deci ea regroupează un ansamblu de impresii olfactive și gustative ce se acumulează în momentul degustării cărnii.

Această calitate organoleptică a cărnii depinde în mod esențial de cantitatea de grăsime, deci de compoziția sa. Alimentația animalelor joacă un rol important deoarece ea influențează compoziția materiei grase. Nivelul optimal de lipide intramusculare pentru obținerea de caracteristici senzoriale favorabile este de 2,5 la 3% în mușchiul *longissimus dorsi*. Prin componenta lipidică, un rol important este atribuit fosfolipidelor în dezvoltarea flavorii caracteristice a cărnii fierte. În consecință, tipologia unui mușchi poate influența flavoarea cărnii ca urmare a diferențelor de conținut și compoziție a fosfolipidelor în funcție de tipul metabolic de mușchi. Intensitatea flavorii este direct legată de caracterul roșu al cărnii, în particular de procentul de fibre lente. Natura lipidelor intramusculare influențează aptitudinea de conservare a cărnii datorită sensibilității acizilor grași polinesaturați pentru fenomenul de peroxidare (rânțezire).

Produsele filierei porcine sunt în mod particular sensibile la râncezire datorită conținutului lor ridicat în acizi grași polinesaturați și a legăturilor slabe dintre fibrele musculare și agenții antioxidanți.

La porc, un defect de flavaore particulară este dată de utilizarea de carne de porc mascul necastrat, care se poate prezenta ca un defect de miros la fierbere sau, în cazurile cele mai defavorabile, la consumare. Două componente majore au fost puse în evidență în grăsimi: androsteronul și scatolul, reprezentând cauzele defectelor de miros sexual.

În prezent sunt bine cunoscute influența nivelelor de lipide intramusculare asupra diferitelor componente ale calității organoleptice ale cărnii. În schimb, nu sunt bine identificate relațiile dintre caracteristicile fibrelor musculare: tip, diametru, număr total de fibre și calitățile senzoriale. Evaluarea caracteristicilor contractile și metabolice ale fibrelor musculare la porc asupra calităților cărnii, va reprezenta un obiectiv important pentru multe cercetări viitoare.

Tandrețea cărnii este, înainte de toate, ceva perceput de simțurile noastre în timpul consumului de carne. Tandrețea cărnii corespunde ușurinței cu care aceasta se lasă secționată sau mestecată. Ea depinde de cantitatea, de repartiția și de gradul de polimerizare a collagenului muscular, cât și de structura miofibrilară. Nu există o metodă capabilă să măsoare ansamblul senzațiilor percepute în cursul masticării cărnii. Există totuși diverse metode care permit să măsoare și să clasifice cu aproximație tandrețea cărnii.

Se pare că în determinarea tandreții sunt mai importante proprietățile collagenului (solubilitate termică, natura legăturilor intermoleculare) decât nivelul de collagen. La porc, se consideră în general că această componentă collagenică este mai puțin implicată în determinarea tandreții pentru carnea proaspătă, datorită vârstei relativ mici a animalelor la sacrificare (5 – 6 luni la greutatea comercială de 105 kg). În schimb, această componentă influențează proprietățile produselor transformate fierse, gelatina obținută ca urmare a solubilizării collagenului muscular cu ocazia tratamentului termic intervine în coeziunea și textura produselor.

Componenta miofibrilară joacă un rol preponderent în determinarea tandreții cărnii proaspete de porc. Proprietățile miofibrilelor depind în mod esențial de evoluția post-mortem a pH-ului și de reacțiile proteolitice ce intervin în timpul maturării. Viteza de scădere a pH-ului constituie principalul determinant al rezistenței miofibrilare și al durității cărnii de porc, pH-ul ultim având un efect mai puțin important. Tandrețea ar duce la creșterea durității de condiționare a cărnii.

Între intensitatea metabolismului oxidativ și tandrețea mușchiului *longissimus* a fost demonstrată o relație directă. La fel, o ameliorare a tandreței cărnii se poate obține prin creșterea de lipide intramusculare. Mai multe studii semnalează o relație inversă între diametrul fibrelor și tandrețe.

Procesul de maturare este esențial pentru tandrețea cărnii. Maturarea constituie mijlocul natural de a realiza o carne tândră. Ameliorarea tandreței este dată de relaxarea legăturilor stabilite între fibrele musculare după stabilirea rigidității cadaverice care intervine după sacrificarea animalului (rigor mortis). Acest efect rezultă sub acțiunea diverselor enzime (proteaze musculare). Din contra, maturarea nu modifică duritatea de bază a cărnii legată de collagen; maturarea influențează doar fibrele musculare.

Maturarea cărnii

Faza de maturare va conduce la o creștere progresivă a tandreții cărnii, în funcție de modificările care afectează în principal compartimentul miofibrilar. Collagenul nu suferă modificări importante în timpul fazei de maturare. Structura miofibrilară este profund remaniată sub acțiunea enzimelor proteolitice endogene. Se cunosc în prezent două sisteme proteolitice implicate în procesul de maturare post-mortem: sistemul calpaine/calpastatină și sistemul cathepsine/cistatine. Calpainele sunt proteaze neutre dependente de calciu, iar cathepsinele sunt proteaze acide lizozomiale. Fiind vorba de un fenomen enzimatic, viteza de maturare este în funcție de temperatură, dar și de pH-ul mușchiului. Mai multe studii raportează că viteza de maturare crește cu activitatea ATP-azică miofibrilară și caracterul glicolitic al mușchiului, datorită unui raport calpine/calpastatină mai ridicat în mușchii glicolitici rapizi decât în mușchii oxidativi lenți. Creșterea proporției de fibre aW poate deci prezenta avantaje la speciile cu viteză de maturare lentă, așa cum este specia bovină. Unele studii arată că la bovine se remarcă o creștere a vitezei de scădere a pH-ului post mortem ceea ce antrenează o diminuare a tandreții după 14 zile de maturare la 4°C. La porc, specie cu viteză de maturare post mortem rapidă, o viteză de scădere foarte rapidă a pH-ului este considerată responsabilă de lipsa de maturare a cărnii PSE (*pale, soft, exsudative*) și a defectelor de tandrețe care rezultă. În consecință, creșterea proporției de fibre aW așa cum este cazul porcului PSE, este susceptibilă cu diminuarea amplitudinii de maturare post-mortem a cărnii și a tandreții. În consecință, identificarea tipului de fibre musculare ar putea ameliora tandrețea cărnii.

Producătorii de jambon declară că sunt confrunțați astăzi cu un defect al calității cărnii, respectiv o alterare a structurii musculare care afectează mai ales mușchiul semimembranos în partea sa profundă (la os) dar și alți mușchi. Acest defect este vizibil cu ocazia dezosării jambonului înaintea transformării, părțile musculare afectate apărând decolorate, moi și fără structură. Pe jambonul fiert, părțile degenerate formează găuri în felii antrenând pierderi economice considerabile. Încă nu au fost identificate cauzele acestor defecte.

Calitatea tehnologică

Calitatea tehnologică a cărnii corespunde aptitudinilor sale de a suferi transformarea. În cazul filierei porcine în care numeroase procedee de transformare sunt puse în practică, calitatea materiei prime trebuie definită în raport cu utilizarea prevăzută.

Puterea de retenție a apei (PRE) a cărnii proaspete este o caracteristică esențială pentru fabricarea de jambon fiert. Coeficientul de corelație între PRE și randamentul de fabricare a jambonului fiert este estimat la 0,70. PRE care corespunde la capacitatea de 20% a proteinelor musculare de a reține 75% din apa prezentă, este foarte mult influențat prin viteza și amplitudinea de scădere a pH-ului post mortem. O scădere prea rapidă de pH, combinată cu o temperatură ridicată provoacă denaturarea proteinelor, conducând la reducere a PRE și la producerea de carne tip PSE. Scăderea pH-ului ultim diminuează încărcătura netă a proteinelor, antrenând o scădere a PRE care este minimă la pH-ul izoelectric (pHi) a proteinelor, respectiv în jur de 5,3. Pentru pH-ul ultim care se îndepărtează de pHi, se observă o legătură pozitivă între pH-ul ultim și randamentul de fabricare a jambonului fiert. Prezența glicogenului rezidual în mușchi la 24 de ore după sacrificare antrenează o diminuare a randamentului de fabricare a jambonului fiert, datorită capacității ridicate a glicogenului de a fixa apa care va fi eliberată cu ocazia fierberii în paralel cu hidroliza glicogenului. PRE este invers proporțional cu procentajul de fibre albe și/ sau cu diametrul acestor fibre.

Calitatea nutrițională

În materie de sănătate publică, nutriționiștii recomandă o diminuare a aportului de lipide în alimentație și o reducere a aportului de acizi grași saturați în favoarea acizilor mono sau polinesaturați, în particular omega 3 (cum este acidul linolenic). Explicația este legată de efectul protector față de bolile cardiovasculare. În plus, acidul linolenic și acidul linoleic sunt acizi grași indispensabili omului deoarece organismul nu îi poate sintetiza.

Carnea de porc este considerată frecvent ca fiind foarte grasă datorită unei confuzii care apare între adipozitatea globală a carcasei și conținutul de lipide a fracțiunii slabe a cărnii. În realitate, cei mai mari mușchi ai porcului sunt săraci în lipide. La porc, lipidele intramusculare prezintă un raport acizi grași polinesaturați /saturați mai ridicat decât la rumegătoare, mai ales datorită nivelului mai mare în acizi grași esențiali. Se poate discuta deci de caractere nutriționale interesante pentru carnea de porc. Tehnologic, se poate modifica, într-o oarecare măsură, compoziția în acizi grași ai cărnii de porc prin alimentație în scopul ameliorării calității nutriționale a produselor.

Calitatea igienică

Calitatea igienică a cărnii constituie exigența elementară a consumatorului. Ea poate fi alterată prin proliferarea microorganismelor nefaste și/sau prezența compușilor toxici. Carnea poate fi contaminată prin microorganisme în diferite etape ale lanțului de transformare. Controlul proliferării microbiene depinde înainte de toate de respectarea lanțului de frig. Totuși mai mulți factori pot influența multiplicarea microbiană. Astfel, un pH ultim ridicat favorizează dezvoltarea microorganismelor de alterare și frânează capacitatea de pătrundere a sării în carne. În consecință, mușchii bogați în fibre roșii lente, săraci în glicogen, sunt mai expuși proliferării bacteriene nefaste.

Utilizarea unor molecule în creștere (antibiotice, factori de creștere, hormoni) care poate antrena prezența de reziduuri în carne, devine o preocupare din ce în ce mai mare din partea consumatorului.

CONCLUZII

Caracteristicile diferiților constituanți musculari influențează componentele organoleptice, tehnologice, nutriționale și igienice ale cărnii. Unele relații sunt bine cunoscute, cum este efectul favorabil al nivelului de lipide intramusculare asupra flavorii și a jutozitității. În schimb, relațiile dintre caracteristicile fibrelor musculare (tip, diametru, număr total de fibre) și calitatea ulterioară a fracțiunii slabe a cărnii nu sunt încă bine stabilite.

Conținutul în lipide intramusculare și proprietățile fibrelor musculare pot fi modificate sub efectul diferiților factori de creștere. Pentru un genotip dat, anumite tehnici de creștere conduc la o reducere a nivelului de lipide intramusculare, cu repercusiuni probabile asupra calităților organoleptice ale cărnii.

Solicitările socio-economice în legătură cu calitatea cărnii de porc sunt multiple. Prima, comună consumatorilor și transformatorilor, vizează calitatea igienică a cărnii și siguranța alimentelor. Altele depind de utilizator. Dacă în urmă cu zece ani majoritatea consumatorilor căutau produse standardizate, ieftine și de calitate organoleptică și nutrițională pentru a satisface consumul curent, în prezent cererea consumatorilor s-a diversificat. În afară de produsele standardizate se remarcă o cerere crescută pentru produse de calitate organoleptică superioară sau pentru produse provenite din condiții de creștere diferite de condițiile de creștere intensive clasice: producții biologice sau tipuri de producții ce respectă bunăstarea porcilor și mediul înconjurător.

Satisfacerea cererilor se poate realiza prin continuarea cercetărilor în vederea identificării caracteristicilor țesutului slab, favorabil diferitelor componente de calitate, cât și printr-o mai bună cunoaștere a mecanismelor de diferențiere și de dezvoltare a țesuturilor și a factorilor de variație, genetici și de creștere.

BIBLIOGRAFIE

1. Diculescu, I. Histologie, Editura Medicală, București, 1987, pp.178-183.
2. Fernandez, X., Monin, G., Talmant, A. et al. Influence de la teneur en lipides intramusculaires sur l'acceptabilité, par les consommateurs, de la viande de porc et du jambon cuit. Journées Rech. Porcine en France, 28, 1996, p. 163-170.
3. Laborde, D., Talmant, A., Monin, G. Activités enzymatiques métaboliques et contractiles de 30 muscles de porc. Relations avec le pH ultime atteint après la mort. Reprod. Nutr. Develop., 25, 1985, p. 619-628.
4. Lazo, A., Gandemer, G., Viau, M. et al., Evolution de la composition lipidique du muscle Longissimus au cours du développement post-sevrage chez trois génotypes porcins. Journées Rech. Porcine en France, 26, 1994, p. 175-182.
5. Lebreton, B., Lefaucheur, L., Mourot, J. La qualité de la viande de porc. Influence des facteurs d'élevage non génétiques sur les caractéristiques du tissu musculaire, INRA Prod. Anim., 1999, 12 (1), 11-28.
6. Lefaucheur, L. Les différents types de fibres musculaires chez le porc. Conséquences sur la production de viande. INRA Prod. Anim., 1989, 2, 205-213.
7. Lefaucheur, L., Vigneron, P., Post-natal changes in some histochemical and enzymatic characteristics of three pig muscles. Meat Sci., 1986, 16, 199-216.
8. Mourot, J., Chauvel, J., Le Denmat, M. et al. Variations du taux d'acide linoléique dans le régime du porc : effets sur les dépôts adipeux et sur l'oxydation du C18:2 au cours de la conservation de la viande. Journées Rech. Porcine en France, 1991, 23, 357-364.

Data prezentării articolului — **15.01.2007**

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

CZU 631.162:657.47:633.63

CONSTATAREA CONSUMURILOR LA CULTIVAREA SFECLEI DE ZAHĂR ÎN CONDIȚIILE SUBVENȚIONĂRII DE STAT

A. FRECĂUȚEANU, V. COJOCARI
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: For the determination of the optimum version of the accounts correspondence and the ensuring of data veracity concerning consumptions, expenses and revenues in the conditions of state subvention it is necessary to take into account the purpose, delays and the conditions of subvention grant, the possibilities of their utilization under destination tile and after production process end and the factors.

For that purpose the received subventions by sugar beet producers should be registered in the make-up of other debts on short term as these ones are granted on the period of about an year. For ensuring the concordance of revenues and expenses supported by the expense of granted subvention it is necessary that at the end of the administration year the consumptions in equal volume with the sum of the subventions should be classified by articles beginning with the weight of each article in the total sum of consumptions.

Key words: Account, Consumptions, Costs, Debts, Expenses, Revenues, Subventions, Sugar beet.

INTRODUCERE

În scopul susținerii producătorilor agricoli autohtoni, sporirii competitivității produselor obținute și creării premiselor pentru depășirea declinului sectorului agrar statul acordă sume considerabile de subvenții pentru cultivarea unor culturi de importanță majoră. Astfel, conform articolului 1 din *Regulamentul privind modul de utilizare a mijloacelor fondului pentru subvenționarea producătorilor agricoli*, aprobat prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 15 – XVI din 9 februarie 2007, fiecare subiect economic, independent de tipul de proprietate și forma juridică de organizare care produce și comercializează rizocarpi industriali întreprinderilor prelucrătoare, beneficiază de subvenții. Acestea sînt acordate în două tranșe în următoarele termene și mărimi:

- după încheierea semănatului – 200 lei pentru fiecare hectar însămînțat;
- după încheierea recoltării și expedierii sfeclei fabricilor de zahăr – 100, 150 și 200 lei pentru fiecare hectar recoltat cu condiția că recolta va constitui respectiv de la 250 pînă la 300 q/ha, de la 300 pînă la 350 q/ha și mai mult de 350 q/ha.

Constatarea și contabilitatea subvențiilor primite de producătorii sfeclei de zahăr urmează a fi organizate în conformitate cu prevederile S.N.C. 20 “*Contabilitatea subvențiilor și publicitatea informației privind asistența de stat*”, normele metodologice de utilizare a contului 423 și Scrisoarea Ministerului Finanțelor nr. 10/2 – 18 – 288 din 3 septembrie 2004, iar constatarea și contabilitatea consumurilor aferente cultivării sfeclei de zahăr – în conformitate cu prevederile S.N.C. 3 “*Componența consumurilor și cheltuielilor întreprinderii*” și S.N.C. 6 “*Particularitățile contabilității la întreprinderile agricole*”, precum și normele metodologice de utilizare a contului 811.

Însă investigațiile efectuate în gospodăriile agricole din raioanele zonei de nord ale țării au demonstrat că atît subvențiile primite, cît și consumurile suportate la cultivarea sfeclei de zahăr sînt înregistrate în conturi în mod eronat, denaturînd semnificativ conținutul rapoartelor financiare și un șir de indicatori economici importanți (mărimea profitului brut, nivelul rentabilității, costul unitar al rădăcinilor dulci etc.).

În legătură cu aceasta în continuare se prezintă unele argumente și propuneri chemate să normalizeze practica vicioasă existentă, aducînd-o în concordanță cu cerințele standardelor naționale de contabilitate, experiența internațională și principiile de bază ale evidenței.

MATERIAL ȘI METODĂ

În procesul investigațiilor s-au aplicat diverse metode de cercetare, preferință acordându-se studiului monografic, analizei și sintezei, observării și selectării.

Drept suport al investigațiilor la temă au servit convențiile fundamentale ale contabilității (continuitatea activității, permanența metodelor și specializarea exercițiilor) în îmbinare cu principiile prudenței, priorității conținutului asupra formei și esențialității, precum și normele de bază ale legilor și actelor normative în vigoare aferente contabilității consumurilor și calculării costului produselor sfeclei de zahăr.

Ca obiect al investigațiilor au servit întreprinderile cultivate de sfecă de zahăr din raioanele Făleşti și Rîșcani, unei analize aprofundate fiind supuse datele din societățile cu răspundere limitată “Vastadum”, “Agro Papuros” și “Printana-Agria”.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Actualmente o parte din întreprinderile investigate reflectă încasarea subvențiilor numai printr-o înregistrare contabilă (debit contul **242**, credit contul **622**), iar altă parte – prin două înregistrări contabile concomitente (debit contul **242**, credit contul **423** și debit contul **423**, credit contul **622**). Evident că varianta a doua (cu utilizarea contului de datorii privind mijloacele speciale primite) în comparație cu prima denotă mai adecvat esența evenimentelor, creînd premise pentru o publicitate mai veridică a informației în rapoartele financiare. Dar și ea, cu regret, nu soluționează problema principală – asigurarea concordanței veniturilor constatate cu cheltuielile suportate pe seama subvențiilor încasate. Din registrele contabile și raportul privind rezultatele financiare ale întreprinderilor investigate rezultă că venituri din subvenții sînt, însă cheltuielile respective lipsesc, deși măsurile pentru care au fost acordate subvențiile din bugetul de stat (semănatul și recoltarea sfeclei de zahăr) deja au fost efectuate. Prin aceasta se încalcă prevederile paragrafelor 18 și 21 din **S.N.C. 20** și se denaturează rezultatul financiar al întreprinderilor (atît după mărime, cît și după componență).

Întreprinderile agricole reflectă eronat și consumurile aferente cultivării sfeclei de zahăr, înregistrînd-le în exclusivitate în debitul contului **811**. În acest caz nu se ține cont de faptul că o parte din resursele utilizate se acoperă pe seama subvențiilor primite și urmează a fi constatată nu ca consumuri, ci ca cheltuieli. În consecința unei astfel de abordări simpliste și dubioase a evidenței consumurilor în condițiile subvenționării de stat artificial se majorează consumurile aferente cultivării sfeclei de zahăr și costul unui chintal de rizocarp industrial, precum și este pusă la îndoială (sau chiar negată) însăși destinația subvențiilor – a face tipurile de produse prioritare mai ieftine și rentabile, stimulînd totodată sporirea volumului de producție.

Însă încălcările existente în contabilitatea întreprinderilor cultivate de sfecă de zahăr nu pot fi explicate doar prin calificarea insuficientă a lucrătorilor practicieni, conservatismul acestora sau alte circumstanțe subiective. În opinia noastră, soluționarea problemei privind reflectarea oportună și veridică a operațiilor legate de cultivarea sfeclei de zahăr în condițiile subvenționării de stat se complică din următoarele cauze:

- ♦ în paragraful 6 din **S.N.C. 20** subvenția de stat este determinată ca un ajutor acordat întreprinderii sub formă de transmitere a resurselor în schimbul respectării anumitor condiții legate de activitatea operațională a acesteia. În cazul cultivării sfeclei de zahăr se enumeră două condiții: prima – încheierea semănatului, iar a doua – încheierea recoltării și livrarea rizocarpilor fabricilor de zahăr. În ambele cazuri subvențiile sînt încasate în conturile curente ale întreprinderilor după ce resursele proprii au fost consumate în scopurile subvenționate, iar sumele respective reieșind din principiile specializării exercițiilor și prudenței deja au fost incluse în componența consumurilor de producție în debitul contului **811**. În aceste condiții nu este clar în ce mod sumele, reflectate inițial în registre ca consumuri, pot fi concepute în alt mod și constatate ulterior ca cheltuieli. Cu atît mai mult că astfel de situații nu sînt prevăzute nici de standardele în vigoare, nici de Normele metodologice de utilizare a conturilor contabile;

- ♦ acordarea subvențiilor producătorilor de sfecă de zahăr în termene diferite (în iunie-iulie și în decembrie) creează premise diferite pentru utilizarea după destinație a mijloacelor speciale primite și constatarea cheltuielilor corespunzătoare. Astfel, prima tranșă a subvențiilor, primită de întreprinderi în legătură cu încheierea semănatului, poate fi utilizată integral pentru procurarea motorinei, îngrășămintelor sau mijloacelor de protecție a plantelor, consumarea ulterioară a cărora pentru cultivarea sfeclei de zahăr în anul curent va fi reflectată în contabilitate ca cheltuieli ale activității financiare. Anume așa

situație de producție a fost examinată de Iu. Cazacu și S. Suveică în articolul “Contabilitatea operațiilor privind primirea și utilizarea ajutorului financiar acordat de stat sectorului agrar” (Contabilitate și audit, 2000, nr. 11, p. 32-34), iar corespondența conturilor propusă de autori este logică și convingătoare, deși nu-i stipulată în normele metodologice de utilizare a conturilor **211** și **722**.

La capitolul tranșei a doua, primită după încheierea recoltării și livrării rizocarpilor, situația este de altă natură. Întrucât procesul de producție în subramura sfecei de zahăr deja s-a finalizat, mijloacele bănești încasate în conturile curente ale întreprinderilor vor rămâne, de fapt, neutilizate. Spre deosebire de prima tranșă a subvențiilor care poate fi direcționată de întreprinderi pentru procurarea stocurilor de producție necesare cultivării sfecei de zahăr, această încasare a mijloacelor speciale reprezintă, ca atare, o compensare parțială a consumurilor suportate anterior în subramură. Însă mecanismul reflectării în contabilitate a acestei compensații încă nu-i elaborat, deși scopul lui final este clar și evident – asigurarea identității dintre suma subvențiilor constatate prin metoda venitului și suma cheltuielilor suportate pe contul acestor subvenții. Concomitent este necesar de soluționat și întrebarea privind modul de corectare (micșorare) a consumurilor constatate anterior în mărime egală cu tranșa a doua a subvențiilor primite;

♦ componența consumurilor la cultivarea sfecei de zahăr este variată și include până la 10 sau chiar mai multe articole simple și complexe. În același timp suma subvențiilor acordate este cu mult mai mică decât mărimea consumurilor suportate, iar în condițiile de utilizare a fondului de subvenționare nu-i stipulat ce consumuri anume (de exemplu, valoarea semințelor, îngrășămintelor sau produselor petroliere) și în ce cuantum (complet sau, de exemplu, în proporție de 60 %) urmează a fi compensate întreprinderilor. Aceste întrebări destul de complicate trebuie soluționate de întreprinderi de sine stătător, în conformitate cu cerințele managementului, analizei și controlului intern, respectând totodată structura obiectivă a costului produselor agricole. Astfel, întreprinderea poate lua decizia ca suma subvențiilor primite să fie direcționată pentru recuperarea consumului de semințe. Dar în așa caz în contul analitic “Sfeclă de zahăr” la articolul “Semințe” poate să nu rămână nici o sumă, ceea ce va sugera o impresie eronată precum că sfecla (sau altă cultură de câmp) poate fi cultivată fără utilizarea materialului semincer. De aceea, pentru a evita asemenea nedumerire, este rațional ca întreprinderile în cazul corectării consumurilor la suma subvențiilor primite (mai cu seamă, tranșei a doua) să nu se limiteze doar la unul sau câteva articole, ci să micșoreze uniform toate tipurile de consumuri, respectând totodată ponderea inițială a fiecăruia în structura costului produselor obținute.

Întrucât subvențiile acordate producătorilor sfecei de zahăr reprezintă active curente, sînt destinate necesităților activității operaționale și urmează a fi utilizate într-o perioadă mai mică de un an, precum și ținînd cont de dificultățile care apar la constatarea consumurilor și cheltuielilor, se propune următoarea metodologie de reflectare a consumurilor aferente cultivării sfecei de zahăr în condițiile subvenționării de stat, precum și a cheltuielilor și veniturilor din activitatea financiară adiacente acestor consumuri:

a) debit contul **811** (contul analitic “Sfeclă de zahăr”)

credit conturile **211**, **531**, **533** etc. – la suma consumurilor constatate în decursul anului pe măsura utilizării resurselor, calculării datoriilor ș. a.

b) debit contul **242**

credit contul **539** (subcontul suplimentar 4 “Finanțări cu destinație specială din buget”) – la suma subvențiilor primite după încheierea semănatului și recoltării plantațiilor de sfeclă de zahăr;

c) debit contul **211** (conturile analitice „Motorină”, „Îngrășămintă minerale” etc.),

debit contul **534** (la capitolul taxei pe valoarea adăugată deductibilă),

credit contul **521** – la suma stocurilor procurate pe seama subvențiilor primite;

d) debit contul **521**

credit contul **242** – la suma facturilor fiscale achitate pe seama subvențiilor primite;

e) debit contul **722** (subcontul suplimentar 5 “Cheltuieli acoperite pe seama finanțării cu destinație specială din buget”),

credit contul **211** – la valoarea stocurilor de producție utilizate care au fost procurate pe seama subvențiilor primite;

f) debit contul **539** (subcontul suplimentar 4 “Finanțări cu destinație specială din buget”),

credit contul **622** – la suma veniturilor constatate în legătură cu utilizarea stocurilor de producție care au fost procurate pe seama subvențiilor primite;

g) debit contul **811** (contul analitic “Sfeclă de zahăr”),

credit conturile **211, 531, 533** etc. – la suma consumurilor stornate pe articole în mărimea tranșei a doua a subvențiilor încasate, ținând cont de ponderea fiecărui articol în suma totală a consumurilor la cultivarea sfeclei după încheierea recoltării și livrării acestora fabricilor de zahăr. De exemplu, dacă suma subvențiilor primite în luna decembrie a constituit 20000 lei, iar consumurile aferente cultivării sfeclei de zahăr – 100000 lei (inclusiv retribuirea muncii – 25000 lei sau 25 %, semințe – 10000 lei sau 10 % etc.), atunci din articolul “Retribuirea muncii” va trebui de stornat 5000 lei (20000 lei x 25 %), din articolul “Semințe” – 2000 lei (20000 lei x 10 %) etc. Rezultate analogice se vor obține și în cazul produsului dintre suma consumurilor pe fiecare articol și ponderea subvențiilor încasate în suma totală a consumurilor aferente cultivării sfeclei de zahăr;

h) debit contul **722** (subcontul suplimentar 5 “Cheltuieli acoperite pe seama finanțării cu destinație specială din buget”),

credit conturile **211, 531, 533** etc. – la suma cheltuielilor constatate, egală după mărime cu suma consumurilor stornate. Totodată deoarece în înregistrările contabile „g” și „h” se creditează unele și aceleași conturi, iar sumele respective diferă doar după semn, în scopul reducerii manoperei lucrărilor contabile înscrierea sumelor în cauză poate fi efectuată numai în registrele sintetice. Doar aceste sume la determinarea rulajelor se compensează reciproc și nu influențează mărimea soldurilor;

i) debit contul **539** (subcontul suplimentar 4 “Finanțări cu destinație specială din buget”),

credit contul **622** – la suma veniturilor constatate în legătură cu stornarea unei părți a consumurilor și constatarea acestora ca cheltuieli ale activității financiare.

CONCLUZII

1. Subvențiile primite de producătorii sfeclei de zahăr urmează a fi înregistrate inițial într-un subcont suplimentar “Finanțări cu destinație specială din buget”, deschis la contul sintetic **539**, întrucât acestea sînt acordate pe o perioadă de pînă la un an;

2. Pentru a asigura concordanța veniturilor și cheltuielilor suportate pe seama subvențiilor acordate este necesar ca la finele anului de gestiune consumurile în mărimea egală cu suma subvențiilor să fie stornate pe articole, pornind de la ponderea fiecărui articol în suma totală a consumurilor;

3. Modul propus de evidență a consumurilor la cultivarea sfeclei de zahăr în condițiile subvenționării din partea statului permite de a delimita consumurile pe surse de acoperire (proprie și bugetare), precum și de a evita denaturarea structurii și majorarea nejustificată a costului rizocarpilor industriali în cazul reflectării concomitente a veniturilor și cheltuielilor activității financiare.

BIBLIOGRAFIE

1. Hotărîrea nr. 15-XVI din 09.02.2007 de aprobare a Regulamentului privind modul de utilizare a mijloacelor fondului pentru subvenționarea producătorilor agricoli // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 16, 2007.

2. Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor // Contabilitate și audit, nr. 2-3, 1998, p. 2-278.

3. S.N.C. 1 “Politica de contabilitate” // Contabilitate și audit, nr. 1, 1998, p. 8-14

4. S.N.C. 3 “Componența consumurilor și cheltuielilor întreprinderii” // Contabilitate și audit, nr. 1, 1998, p. 24-44

5. S.N.C. 6 “Particularitățile contabilității la întreprinderile agricole” // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 163-165, 2000.

6. S.N.C. 20 “Contabilitatea subvențiilor și publicitatea informației privind asistența de stat” // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 75, 2002.

7. Cazacu Iu., Suveică S. Contabilitatea operațiilor privind primirea și utilizarea ajutorului financiar acordat de stat sectorului agrar // Contabilitate și audit, nr. 11, p. 32-34, 2000.

Data prezentării articolului – **01.11.2007**

CZU: 332.6:631.11(478)

ARGUMENTAREA ECONOMICĂ A SPORIRII RANDAMENTULUI TERENURILOR ÎN ÎNTREPRINDERILE AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA

ELENA TIMOFTI

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. In this paper, the author achieved an investigation concerning the economic efficiency of land resources use in agrarian enterprises from the Republic of Moldova and it was analyzed the efficiency trend of agricultural land evolution. On the basis of the analyzed model the author economically motivates the efficiency forecast of one hectare of agricultural land in the agrarian enterprises from the Republic of Moldova during the period of 2007-2015 with the help of factors improvement which influence was established through regression and correlation analysis method application.

Key words: Agricultural land efficiency, Efficiency, Land resources, Resources potential.

INTRODUCERE

Pământul este resursa naturală cea mai prețioasă, e baza producției agricole de care depinde securitatea alimentară a populației. Utilizarea resurselor funciare determină costurile și veniturile în agricultură. Aceasta impune cercetarea și argumentarea economică a sporirii randamentului terenurilor sub influența modificării factorilor semnificativi în întreprinderile agricole din Republica Moldova pe perioada 2007-2015.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru cunoașterea și utilizarea rațională a resurselor funciare în vederea dezvoltării durabile și asigurării securității alimentare a populației este necesară o inventariere cantitativă și calitativă a terenurilor pe categorii de folosință agricolă (arabile, vii, livezi, pășuni, fânețe etc.), respectându-se, desigur, prevederile Cadastrului funciar.

Cuantificarea capacității productive a terenurilor agricole se efectuează prin bonitatea solurilor. Notele de bonitare orientează producătorii agricoli la fundamentarea deciziilor privind amenajarea, amplasarea teritorială a ramurilor și culturilor, folosirea tehnicii agricole, a îngrășămintelor și altor factori de producție, la fundamentarea politicilor agricole de prețuri, impozite, subvenții. Studiile de zonare și bonitate a terenurilor agricole arată că potențialul productiv este apreciat actualmente prin nota medie ponderată de bonitare naturală de 63 puncte [4].

Aprecierea eficienței economice a utilizării resurselor funciare se efectuează după indicatorii naturali și valorici. Indicatorii naturali exprimă efectul în calcul la 1 ha (productivitatea medie la 1 ha) de suprafață cultivată, cât și volumul producției animaliere exprimat în chintale sau tone la 100 ha terenuri corespunzătoare.

Tabelul 1

Eficiența economică a utilizării resurselor funciare în întreprinderile agricole
din Republica Moldova

Indicatorii	Anii		2004-2006 în % față de 2001-2003
	2001-2003	2004-2006	
1. Calculat la 1 ha teren agricol, lei:			
• valoarea producției globale (în prețuri comparabile);	2933,0	3286,1	112,0
• venit global;	652,0	986,5	151,3
• venituri din vânzări;	2874,1	3560,0	124,0
• profit obținut din vânzarea producției agricole	462,65	574,68	124,3
2. Revine la 1 leu valoare de teren agricol ^{*)}			
valoarea producției globale (în prețuri comparabile)	0,16	0,18	112,5
3. Nivelul rentabilității producției agricole, %	19,18	19,25	+0,07

^{*)} Valoarea terenurilor agricole a fost estimată la prețul normativ de 289,53 lei pentru o unitate grad-hectar [1, p. 9].

Analiza eficienței utilizării resurselor funciare în întreprinderile agricole ale Republicii Moldova după indicatorii valorici demonstrează (tab. 1) că în perioada 2004-2006, în comparație cu perioada 2001-2003, producția agricolă globală în prețuri comparabile, venitul global, veniturile din vânzări și profitul obținut din vânzarea producției agricole calculat la 1 ha s-a majorat respectiv cu: 12%, 51,3%, 24,0% și 24,3%. Randamentul terenului agricol estimat valoric s-a mărit cu 12,5%. Nivelul rentabilității producției agricole s-a majorat numai cu 0,07 puncte, ceea ce denotă depășirea neesențială a profitului obținut din vânzarea producției agricole în raport cu ritmul de creștere a costului producției finite vândute.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând dinamica randamentului terenului agricol pe perioada 2001-2006, s-a stabilit că acesta a înregistrat o tendință de creștere sub forma funcției liniare: $\bar{N}_t = a_0 + a_1 t$, (tab. 2).

$\bar{N}_t = 3111 + 0,23t$ arată că randamentul terenului agricol are tendință de majorare în medie anual cu 0,23 lei la hectar.

Tabelul 2

Trendul randamentului terenurilor agricole în întreprinderile agricole din Republica Moldova pentru perioada 2001-2006 după funcția liniară

Anii	Randamentul terenurilor agricole, lei/ha y	t	$t'y$	t^2	$\bar{N}_t = a_0 + a_1 t$ $\bar{N}_t = 3111 + 0,23t$
2001	3360	-5	-16800	25	3109,9
2002	3224	-3	-9672	9	3110,3
2003	2266	-1	-2266	1	3110,8
2004	3428	1	3428	1	3111,2
2005	3307	3	9921	9	3111,7
2006	3081	5	15405	25	3112,1
TOTAL	18666	0	16	70	18666

În baza modelului de trend liniar a fost efectuat pronosticul dinamicii randamentului terenurilor agricole în întreprinderile agricole ale Republicii Moldova până în anul 2015. În tab. 3 sunt reflectate calculele de pronosticare a dinamicii randamentului terenului agricol, care demonstrează o tendință de majorare slabă.

Tabelul 3

Pronosticul dinamicii randamentului terenurilor agricole în întreprinderile agricole din Republica Moldova după modelul liniar

A n i i	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
t	7	9	11	13	15	17	19	21	23
$\bar{N}_t = 3111 + 0,23t$									
Randamentul terenurilor agricole, lei/ha	3112,6	3113,1	3113,5	3113,9	3114,4	3114,9	3115,4	3115,8	3116,3

Reieșind din cele calculate, considerăm că pentru a nu admite în continuare o majorare nesemnificativă ori o reducere a ritmurilor de creștere a randamentului unui hectar de teren agricol este necesară argumentarea nivelului optim al investițiilor în resursele alocate la 1 hectar.

Studierea randamentului unui hectar de terenuri agricole necesită identificarea legăturilor cauzale dintre factorii care influențează asupra acestuia în vederea fundamentării deciziilor sau pronosticului pe viitor. Una din metodele de analiză economico-statistică aplicate în acest caz este analiza regresiei și corelației.

La elaborarea modelului multifactorial pentru a stabili influența factorilor la modificarea randamentului terenurilor agricole (y) au fost incluși factorii măsurabili (x_i), care au o influență sistematică asupra caracteristicii rezultative:

- ◆ x_1 – asigurarea cu mijloace fixe, lei la 1 ha teren agricol;
- ◆ x_2 – bonitatea terenului agricol, puncte/ha;

- ♦ x_3 – consumuri de muncă la 1 hectar, om-ore;
- ♦ x_4 – cantitatea de îngrășămintă minerale la 1 ha, kg [3, p. 353];
- ♦ x_5 – nivelul de specializare, % (după structura veniturilor din vânzarea producției agricole);
- ♦ x_6 – consumuri materiale la 1 ha teren agricol.

Analiza coeficienților de corelație dintre y – variabila dependentă (endogenă) și variabilele independente (exogene) $x_1, x_2, \dots, x_6$ a stabilit că între x_2 – bonitarea terenului agricol și y – randamentul unui hectar de teren agricol, nu există o legătură semnificativă, iar între x_6 – consumuri materiale la 1 ha de teren agricol și y – rezultatul, există o legătură funcțională, ceea ce ne-a permis să-i excludem din modelul matematic.

În rezultatul prelucrării informației a fost obținută următoarea ecuație de regresie multiplă:

$$\bar{y}_{x_1, x_2, \dots, x_6} = -1062,48 + 0,014x_1 + 8,543x_3 + 29,944x_4 + 83,785x_5$$

Coeficienții de regresie demonstrează că randamentul unui hectar de teren agricol se majorează în cazul:

- ♦ sporirii asigurării cu mijloace fixe productive în valoare de o mie lei – cu 14 lei;
- ♦ creșterii consumurilor de muncă la 1 ha de teren agricol cu un om-oră – cu 8,54 lei;
- ♦ majorării cantității de îngrășămintă încorporate cu un 1 kg – cu 29,94 lei
- ♦ aprofundării nivelului de specializare cu o unitate (%) – cu 83,78 lei.

În cercetarea efectuată coeficientul corelației multiple $R = 0,826$, demonstrează faptul că între randamentul unui hectar de terenuri agricole și factorii exogeni incluși în model există o legătură strânsă. Coeficientul de determinație multiplă $R^2 = D = 0,685$ arată că variația randamentului unui hectar de terenuri agricole este influențată de factorii incluși în model în mărime de 68,5%. Calcularea coeficienților parțiali de determinație se efectuează după relația:

$$d_i^2 = r_{y, x_i} \times b_i$$

și constituie pentru: $yx_1 = 0,043$; $yx_3 = 0,444$; $yx_4 = 0,077$; $yx_5 = 0,121$.

Astfel, din 68,5% de influență a factorilor cercetați revin (tab. 4):

- 44,4% pe contul consumurilor de muncă vie la hectar, căreia în medie pe anii 2004-2006 îi revine 1584,1 lei din valoarea producției agricole la 1 ha;
- 12,1% pe contul aprofundării specializării întreprinderilor, căreia îi revin 431,7 lei din randamentul terenurilor agricole;
- 7,7% pe contul încorporării îngrășămintelor la 1 ha, care constituie 274,7 lei la 1 ha;
- 4,3% pe contul asigurării cu mijloace fixe, căreia îi revin 153,4 lei din randamentul terenurilor agricole;
- 31,5%, ce constituie 1123,8 lei la un ha este influența altor factori necuprinși în acest model.

Tabelul 4

Cota de participare a factorilor în formarea randamentului unui hectar de teren agricol în întreprinderile agricole din Republica Moldova

Indicatorii	În medie pe anii 2004 – 2006	
	%	lei/ha
Influența factorilor:		
• asigurarea cu mijloace fixe, lei	4,3	153,4
• consumuri de muncă vie, om-ore	44,4	1584,1
• cantitatea de îngrășămintă, kg	7,7	274,7
• nivelul de specializare	12,1	431,7
Total factorii incluși în model	68,5	2443,9
Influența altor factori neincluși în model	31,5	1123,8
Randamentul unui hectar de teren agricol	100,0	3567,8

Metoda corelației și regresiei utilizată în studiul argumentării sporirii randamentului unui hectar de teren agricol ne oferă posibilitatea de a pronostica fenomenul pe viitor, prin îmbunătățirea factorilor care influențează asupra rezultatului economic.

Înlocuind în ecuația corelației multiple datele medii ale caracteristicilor exogene incluse în model, calculăm mărimea ajustată a randamentului la 1 ha:

$$\bar{y}_{x_1, x_2, \dots, x_5} = -1062,48 + 0,014 \times 6732,82 + 8,543 \times 258,84 + 29,944 \times 21,75 + 83,785 \times 19,97$$

$$\bar{y}_{x_1, x_2, \dots, x_5} = 3567,51 \text{ lei}$$

Rezultatul obținut se deosebește de cel real numai cu 0,29 lei, ceea ce ne permite de a folosi modelul pentru pronosticarea randamentului unui hectar de teren agricol, ținând cont de majorarea nivelului factorilor.

Ritmurile de creștere a nivelului factorilor în anul 2015 față de mediile anilor 2004-2005 demonstrează că factorii semnificativi de influență la majorarea randamentului vor fi:

- x_5 – aprofundarea specializării întreprinderilor în producerea producției-marfă ce se va dubla de la 19,97% la 42% și va atinge limita superioară a nivelului mediu de specializare;

- x_4 – încorporarea îngrășămintelor la 1 ha ce va spori cu 83,5%;

- x_1 – majorarea valorii mijloacelor fixe la 1 ha cu 48% pe contul modernizării mijloacelor fixe utilizate în agricultură;

- x_3 – sporirea consumurilor de muncă la 1 ha cu 35%.

În baza îmbunătățirii factorilor studiați a fost calculat pronosticul randamentului terenului agricol pînă în anul 2015 (tab. 5).

Tabelul 5

Pronosticul sporirii randamentului unui hectar de terenuri agricole în întreprinderile agricole din Republica Moldova

Anii	Randamentul unui hectar de terenuri agricole, lei	Ritmul de creștere, %	
		cu baza fixă	în lanț
În medie pe a. 2004-2006	3567,85	100,0	-
2007	3760,3	105,4	105,4
2008	4047,62	113,5	107,7
2009	4429,02	124,0	109,5
2010	4682,3	131,0	106,0
2011	5038,6	141,0	108,7
2012	5394,5	151,0	107,1
2013	5991,0	168,0	111,1
2014	6320,0	177,0	105,5
2015	6785,0	190,0	107,4

$$\bar{R}_c = \sqrt[9]{1,054 \times 1,077 \times 1,095 \times 1,06 \times 1,087 \times 1,071 \times 1,111 \times 1,055 \times 1,074} = \sqrt[9]{1,931} = 107,6\%$$

$$\bar{S}_a = \frac{Y_n - Y_1}{n - 1} = \frac{6785 - 3567,85}{9} = \frac{3217}{9} = 357,5 \text{ lei}$$

Reprezentarea grafică a nivelurilor reale pe perioada 2001-2006, a trendului liniar și a pronosticului randamentului terenului agricol pînă în anul 2015 sunt prezentate în fig. 1.

După cum vedem din datele tabelor 3 și 5, cît și din fig. 1, trendul prezintă o tendință crescătoare nesemnificativă, iar sub influența majorării factorilor semnificativi randamentul unui hectar de teren agricol va atinge în anul 2015 nivelul de 6785 lei.

CONCLUZII

Randamentul terenurilor în întreprinderile agricole în dinamica studiată are tendința de majorare în medie anual numai cu 0,23 lei la hectar.

Cercetările ne demonstrează că sub influența majorării factorilor semnificativi, randamentul unui hectar de teren agricol în anul 2015 va atinge nivelul de 6785 lei/ha majorat cu 90% față de mediile anilor 2004-2006, sau cu 357,5 lei/ha în medie anual, iar ritmul mediu anual de creștere este de 7,6%, ceea ce coincide cu creșterea anuală a volumului global al producției conform realizării Strategiei de dezvoltare a sectorului agroalimentar în perioada anilor 2006-2015 [2, p.12].

În opinia noastră, utilizarea terenurilor agricole în ritmuri intensive poate fi posibilă odată cu aplicarea

tehnologiilor noi, care pot spori gradul utilizării cu justificarea economică ca să nu fie afectat echilibrul ecologic și stabilitatea socială.

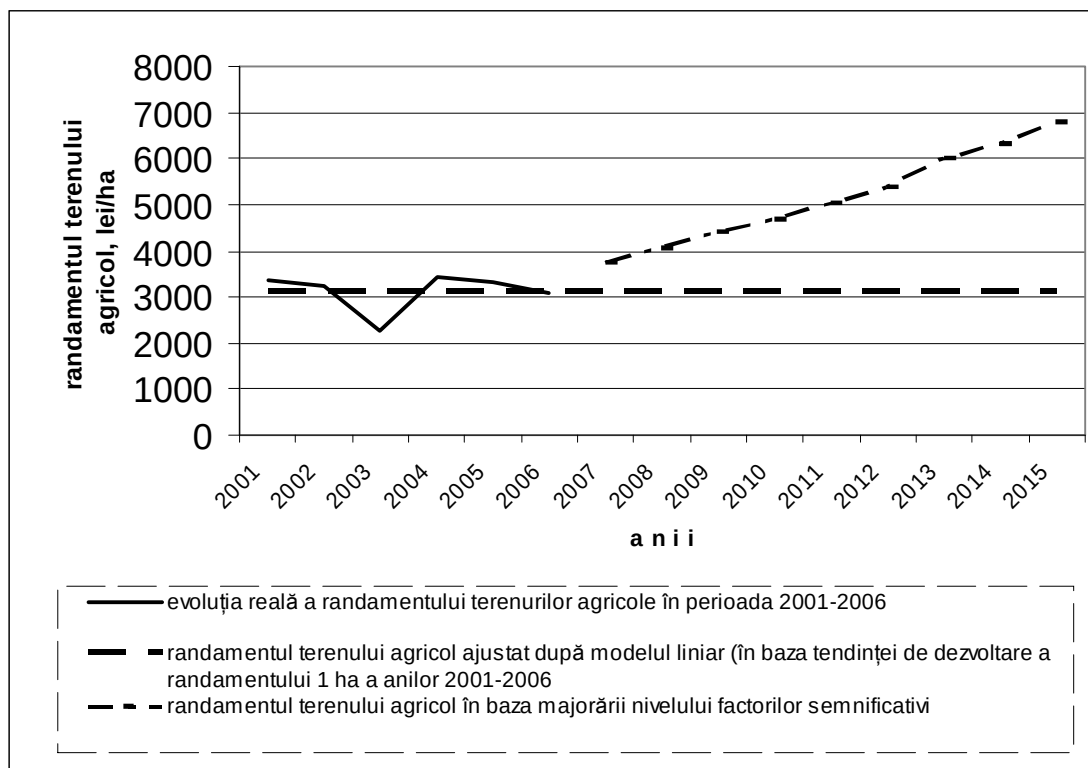


Fig. 1. Evoluția, trendul și pronosticul randamentului terenurilor agricole în întreprinderile agricole din Republica Moldova

BIBLIOGRAFIE

1. Legea nr. 1161 privind prețul normativ și modul de vânzare-cumpărare a pământului. Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.147-149, Chișinău, 2001, pag.9.
2. Strategia de dezvoltare a sectorului agroalimentar în perioada anilor 2006-2015. [http:// www.maia.md](http://www.maia.md)
3. Anuarul Statistic al Republicii Moldova, Chișinău: Statistica, 2006, 559 p.
4. Cadastrul funciar al Republicii Moldova la 1 noiembrie 2005, Chișinău, 2006, 869 p.

Data prezentării articolului - **30.10.2007**