

63(05)
5 85



Știința Agricolă

AGRARIAN SCIENCE

nr. **1**
2010

Fondată în anul 2005

Fondatori:

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Institutul de Tehnică Agricolă ITA „MECAGRO”

Institutul de Pedologie și Agrochimie
„Nicolae Dimo”

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 Cimpoeș,

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;

Grigore Marian,

doctor habilitat, profesor universitar;

Vasile Vrancean,

doctor, profesor universitar interimar;

Gerard Jităreanu,

doctor, prof. univ, România;

Alexandru Frecăuțeanu,

doctor habilitat, profesor universitar;

Valeriu Enciu,

doctor, conferențiar universitar;

Tudor Moraru,

doctor, conferențiar universitar.

Redactor-coordonator

Sava Turiță

Redactor

Vladimir Andrieș

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. 1
2010**

Chișinău 2010

CUPRINS

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

GH. BUCUR PRODUCTIVITATEA SOLAMENTULUI ÎN CADRUL AGRICULTURII NEPOLUATE	3
D. BADICEAN POLIMORFISMUL FRAGMENTELOR AMPLIFICATE DE DNA LA GENOTIPURILE DE PORUMB CONTRASTE DUPĂ REZISTENȚA LA STRESUL SECETEI	8
N. PALADE GRĂUL DURUM DE TOAMNĂ ÎN CONDIȚIILE CLIMATICE CONTRASTE ALE ANILOR 2007 – 2008	14
N. FRUNZE, V. DARIE, GR. VOINU, M. COȘCODAN, M. LUPĂȘCU COMPOZIȚIA STRUCTURALĂ A COMUNITĂȚILOR DE MICROORGANISME	17
E. КИРИЧЕНКО, Л. ТИТОВА, С. КОЦЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НОВЫМ ШТАММОМ AZOTOBACTER CHROOCOCCUM T79	21
C. КУРБАНОВ, ДИАНА МАГОМЕДОВА НОРМЫ ВЫСЕВА И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ РИСА	25
TAMARA SÎRBU, S. MASLOBROD, P. BUIUCLII, SVETLANA BURTEVA EXOMETABOLIȚI DE MICROMICETE - STIMULATORI DE CREȘTERE A PLANTELOR	27

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

V. ROSCA EFECTUL CONCENTRAȚIEI DE AZOT ÎN SOLUȚIA DE FERTILIZARE ASUPRA PARAMETRIILOR DE CREȘTERE A RĂSADULUI ÎN PALETE CELULARE ȘI PRODUCTIVITATEA TOMATELOR (LYCOPERSICON ESCULENTUM)	32
ТАТЬЯНА ЩЕРБАКОВА, И. ПОПУШОЙ ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РОСТ ГРИБА – АНТАГОНИСТА TRICHODERMA VIRENS	36
AGATHA POPESCU, VIORICA ENACHE, CRISTINA SMION, ALINA DONICI, G. TABARANU RESEARCH CONCERNING GRAPE PRODUCTION IN A HILLY AREA OF ROMANIA UNDER THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE	40
A. ДАНИЛОВ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСОКУЛЬТУР ГЛЕДИЧИИ ОБЫКНОВЕННОЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	45
IRINA SFECLĂ ASPECTE FENOLOGICEALE ALE UNOR SPECII DE KNIPHOFIA MOENCH. ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA	49

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

V. HAREA, LARISA CAISÎN CARACTERISTICA COMPARATIVĂ A CONȚINUTULUI DE SUBSTANȚE NUTRITIVE ÎN NUTREȚURILE DIN REPUBLICA MOLDOVA	53
---	----

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

В. СЛЮСАРЕНКО, Г. ГАНЯ, И. ЛАКУСТА, Е. БАНАРЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА	58
В. СЕРБИИ КИНЕМАТИКА ЛУНКОДЕЛАТЕЛЯ ПРИ КАЧЕНИИ КОЛЕСА СО СКОЛЬЖЕНИЕМ	62

CADASTRU, ORGANIZAREA TERITORIULUI ȘI INGINERIA MEDIULUI

Н. РАВШАНОВ, Б. СЕРИКБАЕВ, Э. СЕРИКБАЕВА МЕТОДОЛОГИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭКОСИСТЕМЫ ОТ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	68
--	----

MEDICINĂ VETERINARĂ

S. BĂLĂNESCU, E. VOINIȚCHII, V. COCIU UTILIZAREA PRODUSULUI PROBIOTIC BIO-MOS ÎN PROFILAXIA DISFUNȚIILOR GASTROINTESTINALE LA PUII DE GĂINĂ	74
---	----

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

IULIANA DOBRE, MARIANA BRAN, R. VOICU DECISIONS REGARDING PRODUCTION STRUCTURE IN AGRICULTURE. CASE STUDY IN AREA PLAIN, GIURGIU COUNTY, ROMANIA	79
NATALIA TCACI, CORINA BURCIU ANALIZA POTENȚIALULUI PRODUCTIV AL FONDULUI FUNCİAR DIN REPUBLICA MOLDOVA	85

CONTENTS

AGRONOMY AND ECOLOGY

GH. BUCUR CROP ROTATION PRODUCTIVITY WITHIN UNPOLLUTED AGRICULTURE	3
D. BADICEAN POLYMORPHISM OF DNA AMPLIFIED FRAGMENTS OF MAIZE GENOTYPES CONTRASTED BY DROUGHT STRESS RESISTANCE	8
N. PALADE WINTER DURUM WHEAT IN THE CONTRAST CLIMATIC CONDITIONS OF THE YEARS 2007-2008	14
N. FRUNZE, V. DARIE, GR. VOINU, M. COȘCODAN, M. LUPĂȘCU EDAPHIC STRUCTURAL COMPOSITION OF THE EDAPHIC MICROORGANISMS COMMUNITIES	17
E. КИРИЧЕНКО, Л. ТИТОВА, С. КОЦЬ THE EFFICIENCY OF SPRING WHEAT SEEDS BACTERIZATION BY THE NEW STRAIN <i>AZOTOBACTER CHROOCOCCUM</i> T79	21
C. КУРБАНОВ, ДИАНА МАГОМЕДОВА SOWING NORMS AND YIELD OF RICE VARIETIES	25
TAMARA SÎRBU, S. MASLOBROD, P. BUIUCLI, SVETLANA BURTEVA MICROMYCETES EXOMETABOLITES – GROWTH PROMOTERS OF PLANTS	27

HORTICULTURE, VINE GROWING, FORESTRY AND PLANT PROTECTION

V. ROSCA THE EFFECT OF NITROGEN CONCENTRATION IN THE FERTILIZATION SOLUTION ON THE GROWTH PARAMETERS OF SEEDLINGS IN CELLULAR TRAYS AND TOMATOES PRODUCTIVITY (<i>LYCOPERSICON ESCULENTUM</i>)	32
ТАТЬЯНА ЩЕРБАКОВА, И. ПОПУШОЙ TEMPERATURE INFLUENCE ON THE GROWTH OF THE ANTAGONIST - MUSHROOM <i>TRICHODERMA VIRENS</i>	36
AGATHA POPESCU, VIORICA ENACHE, CRISTINA SIMION, ALINA DONICI, G. TABARANU CERCETARE PRIVIND PRODUCȚIA DE STRUGURI ÎNTR-O ZONĂ DELUROASĂ DIN ROMÂNIA SUB IMPACTUL SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE	40
A. ДАНИЛОВ FEATURES OF THE FOREST CROPS GROWING OF USUAL <i>GLEDITSIA</i> IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	45
IRINA SFECLĂ PHENOLOGICAL ASPECTS OF SOME VARIETIES OF <i>KNIPHOFIA</i> MOENCH. IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA	49

ANIMAL HUSBANDRY AND BIOTECHNOLOGIES

V. HAREA, LARISA CAISÎN COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THE NUTRIENTS CONTENT IN THE FODDERS USED IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	53
--	----

AGRICULTURAL ENGINEERING AND TRANSPORTATION

B. СПЛЮСАРЕНКО, Г. ГАНЯ, И. ЛАКУСТА, Е. БАНАРЬ TECHNOLOGICAL PROCESS OF BIOFUEL PRODUCTION	58
B. СЕРБИН KINEMATICS OF THE WHEELED PLANTER IN THE CASE OF WHEEL ROLLING WITH SLIDING	62

CADASTRE, LAND MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Н. РАВШАНОВ, Б. СЕРИКБАЕВ, Э. СЕРИКБАЕВА METHODOLOGY AND MODELLING FOR ECOSYSTEMS PROTECTION FROM POLLUTION SOURCES	68
---	----

VETERINARY MEDICINE

S. BĂLĂNESCU, E. VOINIȚCHI, V. COCIU THE USE OF THE PROBIOTIC PRODUCT BIO-MOS IN THE PROPHYLAXIS OF GASTROINTESTINAL DYSFUNCTIONS IN CHICKENS	74
---	----

ECONOMY AND ACCOUNTANCY

IULIANA DOBRE, MARIANA BRAN, R. VOICU DECIZIILE PRIVIND STRUCTURA PRODUCȚIEI ÎN AGRICULTURĂ. STUDIU DE CAZ ÎN ZONA DE CÎMPIE, JUDEȚUL GIURGIU, ROMÂNIA	79
NATALIA TCACI, CORINA BURCIU PRODUCTIVE POTENTIAL ANALYSIS OF THE LAND FUND IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	85

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

CZU 631582:631559+631147

PRODUCTIVITATEA ASOLAMENTULUI ÎN CADRUL AGRICULTURII NEPOLUATE

GH. BUCUR

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The paper includes information on the assessment of crop rotation productivity within unpolluted agriculture. It was found out that the administration of plant residues such as pea, winter wheat straw and manure in doses from 30 till 60 t/ha once per rotation provides a higher yield of field crops and a crop rotation productivity beyond the Control group by 3 -16%.

Key words: Crop rotation, Field crops, Manure, Plant residues, Productivity, Unpolluted agriculture.

INTRODUCERE

Asolamentele au apărut drept necesitate obiectivă în istoria agriculturii, demonstrând un rol decisiv de ordin agronomic, organizatoric, economic și ecologic.

Implementarea asolamentului ca pivot în cadrul sistemului de agricultură durabilă și ecologică, reprezintă obiectul principal pentru realizarea unor producții optime, fără impact negativ asupra echilibrului ecologic, îndeosebi asupra durabilității mediului.

Rolul asolamentului în cadrul unei agriculturi moderne, performante, este asigurat de amplificarea practicilor agricole durabile, în mod special, în domeniul optimizării consumurilor de energie prin intermediul tehnologiilor alternative.

Reieșind din rolul și importanța asolamentelor, este destul de rezonabil ca acestea să fie reușit integrate în complexul general de organizare a teritoriului și de măsuri orientate la folosirea cât mai rațională a fondului funciar al Republicii Moldova. (Gh. Budoș, A. Penescu, 1996; T. Onisie, 1999; P. Gușș. a., 2004).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe parcursul a mai multor ani la SDE „Chetrosu” a UASM, în experiențe staționare de lungă durată, în cadrul asolamentelor cu diferită structură a suprafețelor de semănat a culturilor de câmp, cu cote procentuale diferite ale culturilor cerealiere, tehnice, furajere și amelioratoare. Asolamentele au fost fondate în anul 1970 de către M. Sidorov.

În anii 2000 în cadrul asolamentelor s-a intervenit cu unele modificări în structura suprafețelor de semănat și succesiunea culturilor de câmp.

În noile asolamente cota procentuală a fiecărei sole constituie 12,5% din suprafața totală a acestora. Culturilor compact semămate le revine o cotă de 62,5%, culturilor prășitoare – 37,5%, culturilor tehnice – 12,5%, culturilor amelioratoare – 37,5-50%.

Experiențele includ 3 variante:

1. Martor – fără administrarea resturilor vegetale și a gunoiului de grajd.
2. Varianta cu administrarea unei doze simple de resturi vegetale și a gunoiului de grajd în doză de 30 t/ha.
3. Varianta cu administrarea unei doze duble de resturi vegetale și a gunoiului de grajd în doză de 60 t/ha.

Remarcă: administrarea resturilor vegetale este realizată cu resturi vegetale sub formă de paie de la mazărea pentru boabe și paie de grâu de toamnă după recoltarea acestora.

Gunoiul de grajd este administrat o singură dată în rotație sub porumbul la boabe și porumbul la siloz. Numărul de repetiții – 3. Suprafața unei sole – 800 m². Metoda de repartizare a variantelor – sistematic.

Pe parcursul perioadelor de vegetație au fost efectuate analize pentru evaluarea:

- tipului și gradului de îmburuienare;
- umidității solului și rezervelor de apă în sol;

- potențialului productiv al culturilor în mod separat și al asolamentului în ansamblu;
- potențialului de producție a unităților nutritive (UN), proteinei digestibile (PD) și unităților convenționale proteino-nutritive (E).

Tehnologiile de cultivare a culturilor de câmp sunt cele recomandate pentru Zona de Centru a Republicii Moldova. Analizele au fost efectuate conform metodelor de cercetare propuse de B. Dosphehov (1979).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Lucrarea include rezultatele cercetărilor în domeniul dat, obținute în anii de cercetare 2004-2007. A fost evaluată productivitatea a două asolamente de câmp în funcție de particularitățile privind structura suprafețelor de semănat, cât și de acțiunea și postacțiunea resturilor vegetale și a gunoiului de grajd în diferite doze.

Asolamentul 1 include 8 sole cu următoarea succesiune a culturilor: mazărea la boabe – grâul de toamnă⁽¹⁾ – floarea-soarelui – porumb/siloz – grâul de toamnă⁽²⁾ – lucerna I – lucerna II – porumbul la boabe.

În scopul generalizării productivității asolamentelor în întregime se propune de a fi calculată producția culturilor din cadrul asolamentului în așa unități care ar permite însumarea. De regulă, productivitatea este calculată în unități nutritive (UN), proteină digestibilă (PD) și unități convenționale proteino-nutritive (E).

Tabelul 1

Producția de unități nutritive, proteină digestibilă și unități convenționale proteino-nutritive în cadrul asolamentului N1, q/ha

Nr. d/o	Speciile de plante	Variantele experienței								
		Martor (fără resturi și gunoi de grajd)			Doză simplă de resturi vegetale+30 t/ha gunoi/grajd			Doză dublă de resturi vegetale+60 t/ha gunoi de grajd		
		UN	PD	E	UN	PD	E	UN	PD	E
1	Mazăre	23,8	3,04	29,8	23,8	3,04	29,8	23,8	3,04	32,8
2	Grâu de toamnă (1)	44,6	3,30	41,8	46,5	3,50	43,9	48,1	3,57	45,1
3	Floarea-soarelui	17,3	4,25	33,7	20,8	4,71	38,2	20,2	4,88	38,9
4	Porumb la siloz	64,3	3,10	50,4	65,9	3,18	51,7	71,3	3,44	55,9
5	Grâu de toamnă (2)	18,6	1,37	17,4	19,4	1,44	18,2	21,3	1,58	20,0
6	Lucernă (I)	45,3	8,04	70,0	47,7	8,48	73,8	40,6	8,80	76,7
7	Lucernă (II)	18,9	3,35	29,2	20,3	3,61	31,6	22,0	3,90	38,8
8	Porumb pentru boabe	22,2	1,13	17,8	22,8	1,17	18,3	24,5	1,25	19,6
	Total în experiență	255,0	27,58	290,1	267,2	29,13	305,5	282,6	30,46	327,8
	% față de Martor	100	100	100	105	106	105	115	110	113

În baza rezultatelor prezentate în tabelul 1, putem concluziona că resturile vegetale ale culturilor de câmp, cât și gunoiul de grajd permit menținerea bilanțului pozitiv al materiei organice, asigurând astfel o conservare a nivelului de fertilitate a solului.

Dozele simple de resturi vegetale și administrarea gunoiului de grajd în doze de 30 t/ha (o dată în rotație) au contribuit la o sporire a productivității asolamentului, asigurând un adaos de producție față de Martor la nivel de 5% a UN, 6% a PD și 5% a E.

Dozele duble de resturi vegetale, cât și gunoiul de grajd, administrat în doze de 60 t/ha, au dublat potențialul productiv al asolamentului, depășind Martorul cu 11% - după producția de UN, cu 10% - după producția de PD și cu 13% - după producția de E.

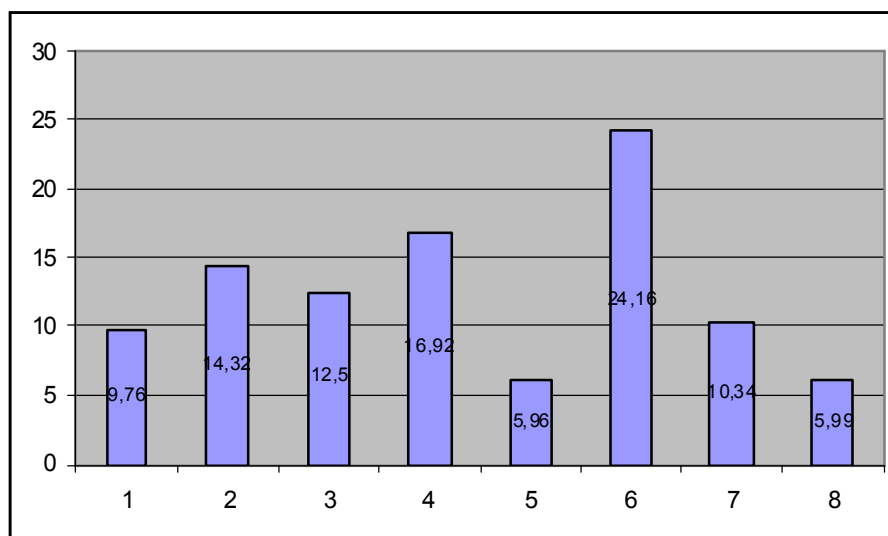
În cadrul asolamentului fiecare solă ocupă o cotă procentuală de 12,5%. Dacă culturile de câmp ar fi la fel de productive, cota lor procentuală din recolta globală a asolamentului ar fi în jur de 12,5%.

În baza informației prezentate în fig. 1 și 2, putem constata că în cadrul asolamentului productivitatea culturilor diferă.

În funcție de indicile de bază al productivității (unitățile convenționale proteino-nutritive – E), doar 3 culturi au demonstrat o productivitate care depășește valoarea de 12,5%.

Cea mai înaltă productivitate a demonstrat-o lucerna la anul I de folosință (23,3-24,16%). Pe locul II s-a clasat porumbul la siloz (16,92%-17,05) și pe locul III – grâul de toamnă (13,76-14,37%). Celelalte culturi au demonstrat o productivitate sub nivelul de 12,5%.

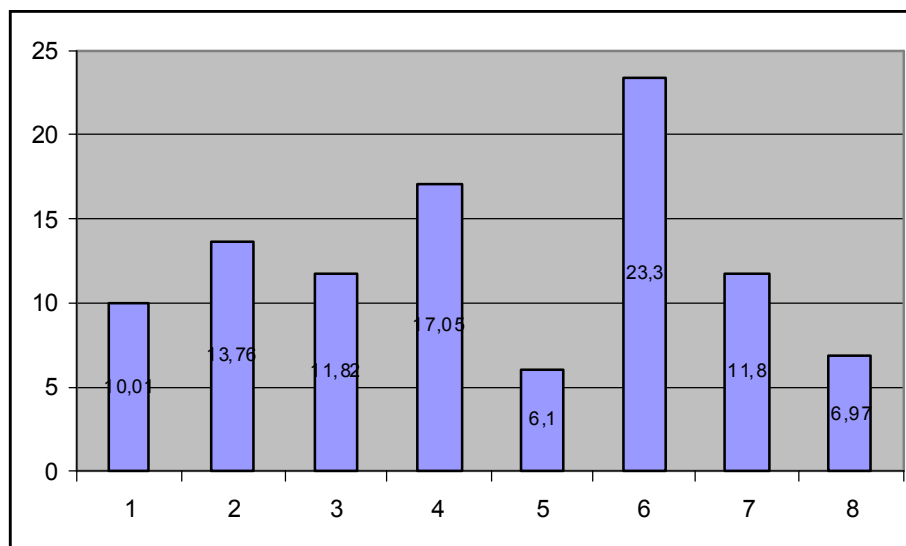
Asolamentul 2 luat în studiu, de regulă, diferă de asolamentul 1 după structura suprafețelor de semănat. Acesta include, de asemenea, 8 sole cu următoarea succesiune a culturilor: mazăre pentru boabe – grâul de toamnă – soia – porumb pentru boabe₍₁₎ – orz de toamnă – lucernă I – lucernă II –



1-mazăre
2-grâu de toamnă (1)
3-floarea-soarelui
4-porumb la siloz
5-grâu de toamnă (2)
6-lucernă (I)
7-lucernă (II)
8-porumb pentru boabe

Fig. 1. Cota procentuală a culturilor din recolta globală. Asolamentul N 1 (după producția de unități convenționale proteino-nutritive, E).

Variantă – doză simplă de resturi vegetale + gunoi de grajd – 30 t/ha.



1-mazăre
2-grâu de toamnă (1)
3-floarea-soarelui
4-porumb la siloz
5-grâu de toamnă (2)
6-lucernă (I)
7-lucernă (II)
8-porumb pentru boabe

Fig. 2. Cota procentuală a culturilor din recolta globală. Asolamentul N 1 (după producția de unități convenționale proteino-nutritive, E).

Variantă – doză dublă de resturi vegetale + 60 t/ha gunoi de grajd.

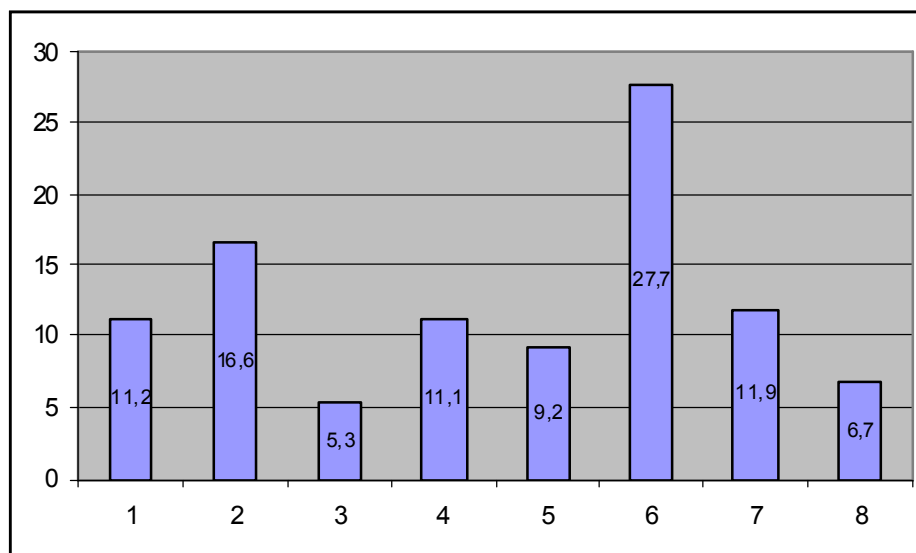
porumb pentru boabe₍₂₎. Au fost administrate resturi vegetale și gunoi de grajd în aceleași doze. Rezultatele cercetărilor, prezentate în tabelul 2, cu valorile de producție calculate în UN, PD și E, au permis de a constata postacțiunea pozitivă a resturilor vegetale și a gunoiului de grajd. În comparație cu Martorul, acestea au asigurat adaosuri de producție la nivel de 4% a UN, 11% a PD și 8% a E (la variantele cu administrarea resturilor vegetale în doze simple și a gunoiului de grajd în doze de 30 t/ha).

Tabelul 2

Producția de unități nutritive, proteină digestibilă și unități convenționale proteino-nutritive în cadrul asolamentului N2

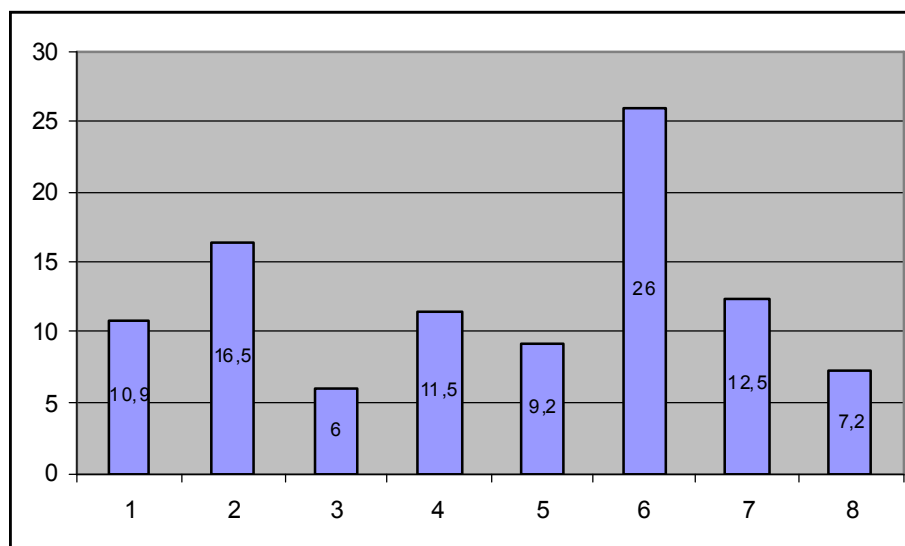
Nr. d/o	Speciile de plante	Variantele experienței								
		Martor (fără resturi și gunoi de grajd)			Doză simplă de resturi vegetale+30 t/ha gunoi/ grajd			Doză dublă de resturi vegetale+60 t/ha gunoi de grajd		
		UN	PD	E	UN	PD	E	UN	PD	E
1	Mazăre	23,8	3,04	29,8	23,8	3,04	29,8	23,8	3,04	32,8
2	Grâu de toamnă	44,6	3,31	41,8	46,9	3,48	44,0	48,0	3,57	45,1
3	Soia	7,5	1,39	11,9	8,7	1,62	13,9	9,01	1,69	14,5
4	Porumb pentru boabe (1)	34,9	1,79	28,0	36,5	1,87	29,3	39,2	2,00	31,4
5	Orz de toamnă	27,9	1,64	23,6	28,6	1,68	24,2	29,7	1,74	25,1
6	Lucernă (I)	46,6	8,29	72,2	17,2	8,39	73,0	47,5	8,44	73,6
7	Lucernă (II)	18,9	1,78	19,9	20,3	3,61	31,5	22,0	3,90	34,1
8	Porumb pentru boabe (2)	22,2	1,14	17,8	22,8	1,17	18,3	24,5	1,25	19,6
	Total în experiență	226,4	22,38	245,0	234,8	24,86	264,0	243,8	25,63	273,1
	% față de Martor	100	100	100	104	111	108	108	115	112

La variantele cu dublarea acestor doze adaosurile de producție au constituit 8% UN, 15% PD și 12% E. După cota procentuală a producției în recolta globală, cea mai înaltă productivitate au demonstrat-o lucerna la anul I folosință (26,9-27,7%), grâul de toamnă (16,5-16,6%) și mazărea pentru boabe (10,9-11,2%) (fig. 3 și 4).



1-mazăre
2-grâu de toamnă (1)
3-soia
4-porumb pentru boabe (1)
5-orz de toamnă
6-lucernă (I)
7-lucernă (II)
8-porumb pentru boabe (2)

Fig. 3. Cota procentuală a culturilor din recolta globală. Asolamentul N 2 (după producția de unități convenționale proteino-nutritive, E). Varianta – doză simplă de resturi vegetale + 30 t/ha gunoi de grajd.



1-mazăre
2-grâu de toamnă
3-soia
4-porumb pentru boabe
5-orz de toamnă
6-lucernă (I)
7-lucernă (II)
8-porumb pentru boabe (2)

Fig. 4. Cota procentuală a culturilor din recolta globală. Asolamentul N 2
(după producția de unități convenționale proteino-nutritive, E).
Varianta – doză dublă de resturi vegetale + 60 t/ha gunoi de grajd

CONCLUZII

1. Bilanțul pozitiv al materiei organice în sol, care asigură reproducerea fertilității acestuia, poate fi asigurat în cadrul asolamentelor de administrare a resturilor vegetale și a gunoiului de grajd, o dată în întreaga rotație a culturilor.

2. Administrarea resturilor vegetale, în doze simple și a gunoiului de grajd în doză de 30 t/ha, contribuie la o sporire a productivității asolamentului cu 4-11%. Dublarea normei de administrare a resturilor vegetale și a gunoiului de grajd asigură o sporire a productivității asolamentului la nivel de 8-15%.

3. După cota procentuală în producția globală a asolamentului, pe primele locuri pot fi clasate: lucerna la anul I de folosință, porumbul pentru siloz, grâul de toamnă, mazărea pentru boabe.

BIBLIOGRAFIE

1. Budo, Gh., Penescu, A. Agrotehnică. București: „Ceres”, 1996, 439 p.
2. Guș, P. ș. a. Asolamente, rotația culturilor și organizarea teritoriului. Cluj-Napoca: „Risoprint”, 2004, 219 p.
3. Dospheov, B. Metodika polevogo opyta. Moskva: „Kolos”, 1979, 415 s.
4. Onisie, T. Agrotehnica. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 1999, 456 p.

Data prezentării articolului - 06.06.2010

CZU 633.15..631.524.85

POLIMORFISMUL FRAGMENTELOR AMPLIFICATE DE DNA LA GENOTIPURILE DE PORUMB CONTRASTE DUPĂ REZISTENȚA LA STRESUL SECETEI

D. BADICEAN

Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM

Abstract. Was performed RAPD screening of 20 maize genotypes, from the germplasm collection of the Institute of Genetics and Plant Physiology of ASM, with 10 random primers. There were identified the amplified DNA fragments polymorphism for maize genotypes contrasted by drought tolerance and also several specific amplified fragments for drought resistant maize genotypes. The article also contains 1 table, 8 figures and 11 bibliographic sources.

Key words: DNA fragments, Drought resistance, Maize genotypes, Polymorphism.

INTRODUCERE

Porumbul ocupă locul 3, după orez și grâu, în producția globală și este cultivat atât în zonele temperate, cât și în cele aride. În toate zonele de creștere seceta reprezintă unul din principalii factori abiotici ce cauzează o reducere substanțială a recoltei. Deoarece resursele de apă pentru irigare sunt limitate, crearea liniilor și hibrizilor cu o rezistență sporită la stresul secetei a devenit o problemă foarte importantă și primordială pentru agricultură la nivel global. De aceea, sporirea toleranței și rezistenței la stresul secetei a culturilor agricole, inclusiv a porumbului, are o importanță economică enormă. Accentul se pune pe crearea unor genotipuri de porumb cu capacitatea de a produce o recoltă stabilă sub diverse regimuri hidrice. În scopul dezvoltării noilor concepții și abordării acestei probleme o atenție deosebită este necesar de acordat evidențierii mecanismelor moleculare ce stau la baza rezistenței la stresul secetei a plantelor de cultură.

În cercetările efectuate ne-am propus să identificăm polimorfismul fragmentelor amplificate de DNA la genotipurile de porumb contraste după rezistența la stresul secetei prin tehnica RAPD. Analiza respectivă se utilizează atât pentru pașaportizarea diferitor genotipuri, cât și pentru caracterizarea lor, deoarece atunci când un marker RAPD este asociat genetic cu un anumit caracter, există posibilitatea că el se află în vecinătatea genei de interes (A. Tores et al., 1993). Tehnica RAPD permite analiza diferitelor regiuni genomice în dependență de primerii selectați. În cercetările date au fost selectați pentru analiza genomului de porumb 10 primeri din grupele OPA, D, P conform datelor din literatura de specialitate (B. Baum et al., 1997; A., Menkir et al., 1997; J. Rafalski et al., 1997; S. Molnar et al., 2000; V. Subramanian et al., 2000).

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru experiență au fost utilizate plante de porumb (*Zea Mays*) din colecția Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM, liniile: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.M1, și hibrizii: 10.MK01xRF7, 11.092xRF7, 12.XL12xM1, 13.M1xRF7, 14.RF7xDH1, 15.XL12xMf, 16.DH1x092, 17.DH1xMK01, 18.M1x092, 19.(XL12xMf)xMf, 20.(M6xRF7)xM6, 21.(XL12xM1)xM1. Extragerea probelor de DNA și prepararea soluțiilor s-au efectuat conform recomandărilor D. Dreiper et al. (1992) și J. Sambrook et al. (1989). Pentru efectuarea analizei RAPD cu genotipurile alese de porumb am utilizat primeri din grupele OPA, D și P cu următoarele secvențe:

OPA1	5'- CAG GCC CTT C -3'
OPA2	5'- TGC CGA GCT G -3'
OPA3	5'- AGT CAG CCA C -3'
OPA6	5'- GAA CGG ACT C -3'
OPA8	5'- GTG ACG TAG G -3'
OPA10	5'- GTG ATC GCA G -3'
OD8	5'- GTG TGT CCC CA -3'
P2	5'- GAC AGA CAG ACA -3'
P6	5'- GAG CAA GTT CAG CCT G -3'
P8	5'- CAG GAA ACA GCT GAC -3'

Amplificarea DNA-ului a fost efectuată conform recomandărilor J. Williams et al. (1990) cu unele modificări. Componentele unei reacții: 50ng DNA genomic, 10pM praimer, 299μM dNTP, 10x soluție tampon (670mM Tris HCl, pH 8.8; 67mM MgCl₂; 116mM (NH₄)₂SO₄; 0.1% Ten 20) și Taq-polimeraza 1U într-un volum total de 30μl. Amplificarea s-a efectuat la aparatul Eppendorf Mastercycler 5330 sub următorul program termic:

- 1 ciclu: denaturarea DNA-ului la +94°C timp de 4 min.
- 45 cicluri:
 - denaturarea DNA-ului la +94°C timp de 1 min.
 - alinierea primerului la (+39°C)-(+45°C), în dependență de praimer, timp de 1 min.
 - elongarea la +72°C timp de 2 min.
- 1 ciclu: elongarea la +72°C timp de 10 min.

Temperatura de aliniere a primerilor s-a calculat după formula: $[4(C+G)+2(T+A)]-5$, unde A,T,C,G sunt cele patru tipuri de nucleotide (K. Deivis, 1990).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Amplificarea cu fiecare praimer a fost repetată de 3 ori pentru verificarea reproducerii datelor experimentale. Rezultatul analizei electroforetice a demonstrat că numărul de fragmente amplificate și intensitatea lor pentru toate genotipurile de porumb sînt diferite în dependență de primerul utilizat.

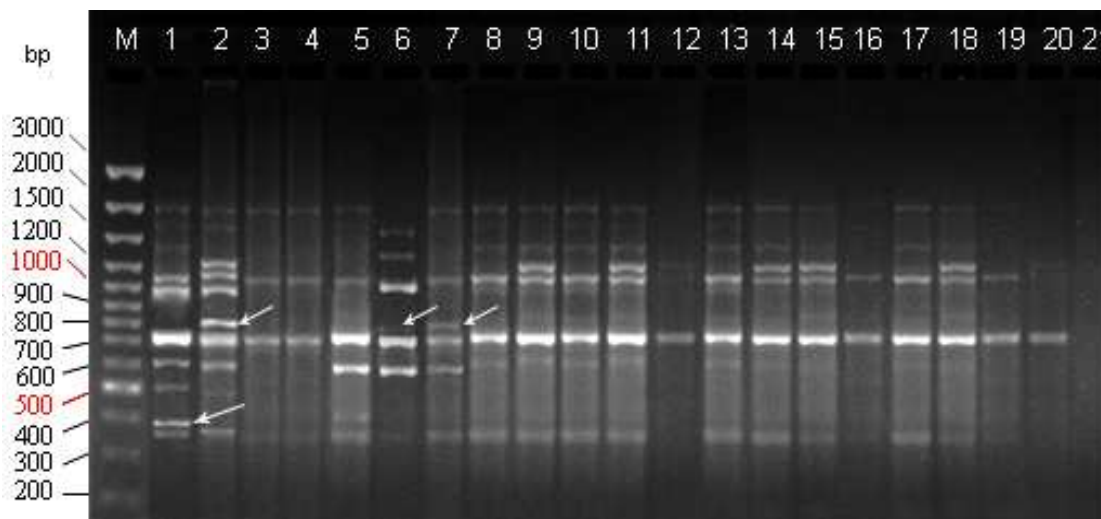


Fig. 1. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul primerului OPA1: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xMI, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xMI)xMI, 21.Martor. M – marcherul greutății moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

Numărul fragmentelor amplificate variază între 3-13, în dependență de genotip, iar după dimensiune acestea variază între 2000-300pb. În cazul utilizării primerului OPA1 s-au obținut 125 fragmente amplificate de diferite talii și intensități. Practic, la toate genotipurile se evidențiază două fragmente amplificate cu aceeași intensitate diferită cu dimensiunile de 700pb și 1100pb (fig. 1). La genotipul RF7, rezistent la secetă, s-a evidențiat un fragment specific cu talia de 390pb, ce lipsește la celelalte genotipuri, iar pentru genotipurile XL12, 092, MK01 s-a mai înregistrat o bandă amplificată specific de 800pb (fig. 1, fragmentele sunt indicate prin săgeți).

La utilizarea primerului OPA2 s-a obținut un spectru mai variat de fragmente amplificate. În total s-au amplificat 7-9 fragmente, în dependență de genotip. E de remarcat faptul că la toate genotipurile sunt prezente 2 fragmente, cu dimensiunea de 1500pb și 600pb. Fragmente de dimensiunea respectivă, practic nu s-au amplificat în cazul primerului OPA1 (fig. 2).

În spectrul variat de fragmente amplificate sunt prezente și câteva benzi specifice doar pentru unele

genotipurii. La genotipurile XL12 și (XL12xM1)xM1, linie cu rezistență scăzută la stresul secetei și hibrid cu o rezistență medie, s-a amplificat un fragment specific cu dimensiunea de 250pb (fig. 2, fragmentele sunt indicate prin săgeată), iar în cazul hibridului DH1x092 (nerezistent la stresul secetei) s-a amplificat un fragment specific, prezent doar la acest genotip, cu dimensiunea de 300pb. Rezultatele electroforezei sunt prezentate în figura 2.

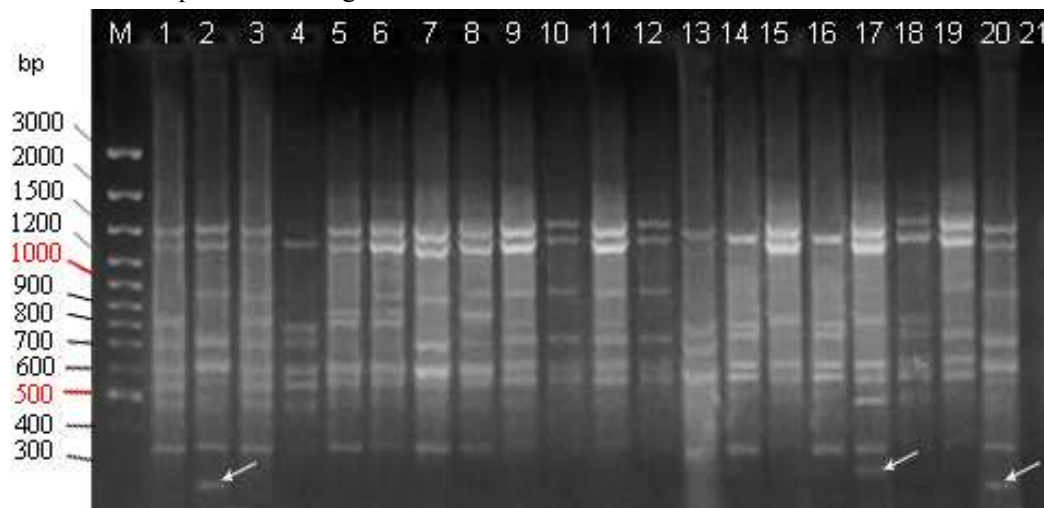


Fig. 2. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul praimerului **OPA2**: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xM1, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xM1)xM1, 21.Martor. M – marcherul greutatei moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

În cazul amplificării cu primerul OPA6 s-a obținut cel mai mare număr de fragmente amplificate pentru fiecare genotip. Numărul de fragmente amplificate este cuprins între 7-13. Spectrul polimorf în cazul acestui primer se caracterizează prin prezența unui fragment intens amplificat de mărimea 800pb (fig. 3). Pentru genotipurile XL12 și (XL12xM1)xM1 s-a amplificat un fragment specific cu dimensiunea 1900pb, iar pentru genotipul MK01 (linie cu rezistență sporită la stresul secetei) se evidențiază un fragment specific de 2100pb.

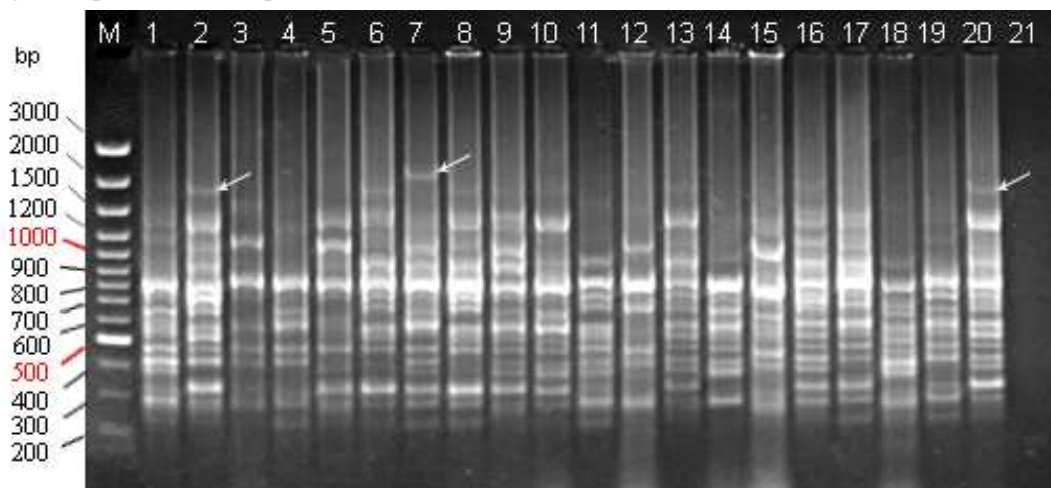


Fig. 3. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul praimerului **OPA6**: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xM1, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xM1)xM1, 21.Martor. M – marcherul greutatei moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

În baza analizei RAPD cu primerul OPA8 s-au obținut 5-9 fragmente amplificate, în dependență de genotip. În acest caz, practic, pentru toate genotipurile sunt caracteristice trei fragmente intens amplificate cu dimensiunea de 1200pb, 400pb și 300pb. Fragmentele de AND, amplificate specific în prezența acestui primer, au fost identificate în cazul a patru genotipuri: RF7, P346 (linii cu o rezistență sporită la secetă) – un fragment amplificat specific de dimensiunea 780pb; MK01, DH1xMK01 (genotipuri cu o rezistență sporită la secetă) - un fragment amplificat specific de dimensiunea 900pb și doar pentru linia MK01 prezența fragmentului de 480pb. Aceste rezultate sunt prezentate în figura 4.

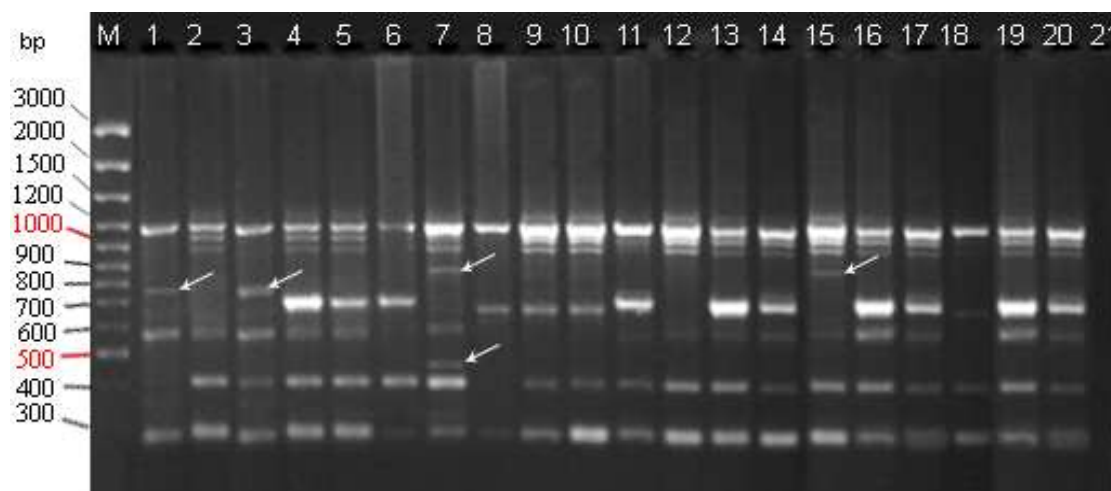


Fig. 4. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul praimerului **OPA8**: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xM1, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xM1)xM1, 21. Martor. M – marcherul greutateii moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

În cazul utilizării primerului OPA10 s-a obținut un spectru polimorfic uniform pentru toate genotipurile analizate. Tuturor genotipurilor le sunt specifice patru fragmente intens amplificate cu dimensiunile de 650pb, 930pb, 1400pb și 1600pb. În pofida uniformității spectrului polimorfic obținut, am identificat și 3 fragmente amplificate specific pentru doua genotipuri: Mf – 470pb, 510pb și XL12xMf - 470pb (fig. 5).

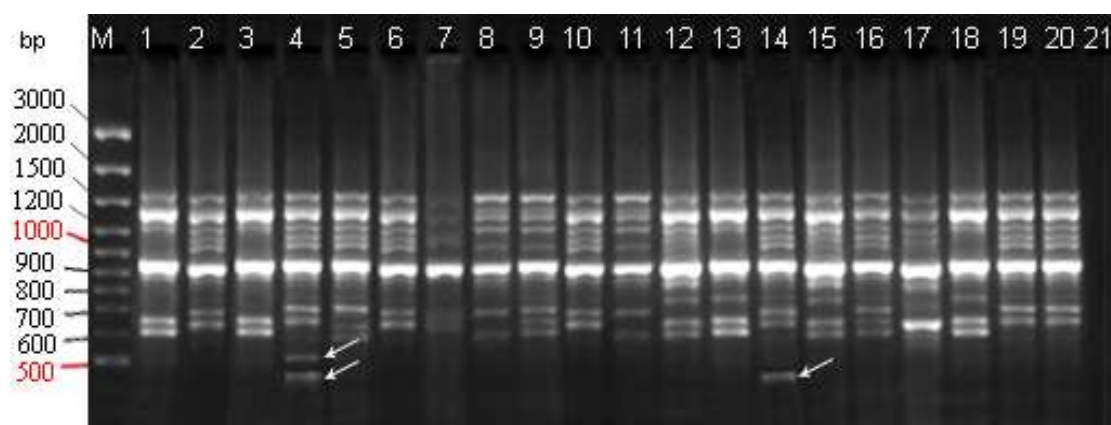


Fig. 5. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul praimerului **OPA10**: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xM1, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xM1)xM1, 21. Martor. M – marcherul greutateii moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

În screeningul molecular al liniilor și hibridilor de porumb, efectuat de noi prin intermediul tehnicii RAPD, s-a utilizat un singur primer din grupul OD și anume OD8. Analiza electroforetică a produselor de amplificare cu acest primer a evidențiat un spectru uniform și un număr de 7-9 fragmente amplificate pentru fiecare genotip (spectrul electroforetic nu e prezentat). Un alt grup de primeri ce prezintă interes în aspectul diversității fragmentelor amplificate a fost grupul P. În cazul utilizării primerilor respectivi am obținut mai puține fragmente amplificate, comparativ cu primerii grupului OPA. Una din cauze este și faptul că acești primeri sunt mai mari, lungimea lor variază între 12-16pb. Utilizarea primerului P2 permite identificarea a 42 fragmente amplificate. Se evidențiază un fragment comun pentru toate genotipurile cu dimensiunea de 0.55kb. De asemenea, pentru genotipul MK01 (linie cu o rezistență sporită la stresul secetei) s-a obținut o bandă amplificată specific cu dimensiunea de 1.3kb (spectrul electroforetic nu e prezentat). În cazul amplificării cu primerul P6 am obținut fragmente de ADN cu dimensiuni între 2000bp – 600bp. Spectrul lor polimorfic este mai simetric decât în cazul primerului P2. Pentru toate genotipurile sunt prezente mai multe fragmente intens amplificate cu dimensiunile de 1500bp, 1000bp, 600bp. La genotipurile DH1x092 și (M6xRF7)xM6 – primul nereizistent, iar al doilea cu o rezistență medie la stresul secetei s-a înregistrat un fragment amplificat specific cu dimensiunea de 900bp. E de remarcat faptul, că spectrul fragmentelor fiecărui genotip se mai deosebește prin două fragmente amplificate cu dimensiunea de 2000bp și 1800bp. Aceste două benzi lipsesc complet la unele genotipuri și în cazul unor hibridi este prezentă doar o bandă (fig. 6).

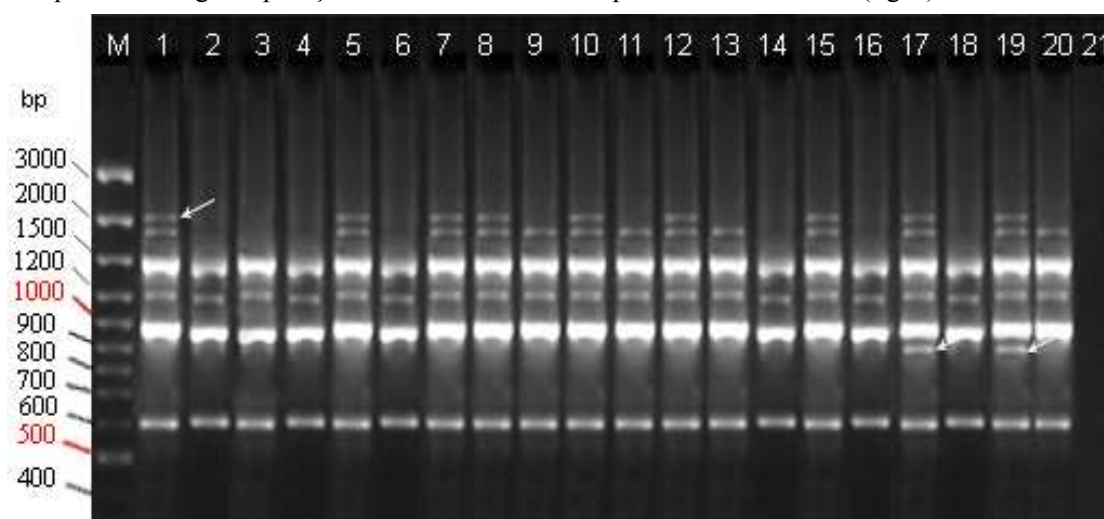


Fig. 6. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA cu ajutorul praimerului P6: 1.RF7, 2.XL12, 3.P346, 4.Mf, 5.DH1, 6.092, 7.MK01, 8.W47, 9.MI, 10.MK01xRF7, 11.XL12xM1, 12.M1xRF7, 13.RF7xDH1, 14.XL12xMf, 15.DH1xMK01, 16.M1x092, 17.DH1x092, 18.(XL12xMf)xMf, 19.(M6xRF7)xM6, 20.(XL12xM1)xM1, 21.Martor. M – marcherul greutateii moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

În cazul utilizării primerului P8 a fost obținută o gamă de 10 fragmente amplificate cu diferite intensități. Spectrul de amplificare obținut este uniform și nu s-au evidențiat fragmente amplificate specific (spectrul electroforetic nu e prezentat).

În scopul aprecierii purității liniilor de porumb în cadrul unui genotip s-a efectuat analiza RAPD cu 5 probe individuale la cîteva genotipuri selectate la întâmplare. În urma analizei electroforetice am constatat un spectru identic pentru toate 5 probe individuale, diferă doar intensitatea de amplificare a anumitor benzi pentru unele genotipuri (fig. 8). Uniformitatea spectrului polimorfic obținut ne demonstrează faptul că liniile de porumb sunt pure și polimorfismul secvențelor de DNA, identificate de noi, se datorează deosebirilor genetice între linii.

În urma amplificărilor cu toate zece perechi de primeri rezultatele obținute au fost sumate în tabelul 1. Acest tabel reflectă numărul fragmentelor amplificate cu fiecare primer în dependență de genotip. Cele mai multe fragmente au fost obținute în cazul primerului OPA6 – 198 de fragmente, iar pentru un genotip - 78, în cazul liniilor XL12 și M1.

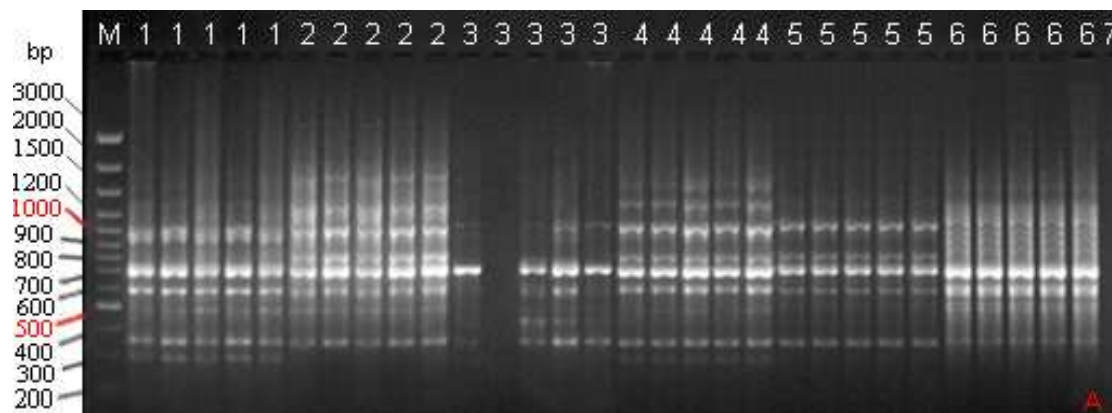


Fig. 7. Rezultatele analizei electroforetice a fragmentelor amplificate de DNA a probelor individuale cu ajutorul praimerului **OPA1**: 1. RF7, 2. XL12, 3. DH1, 4. 092, 5. MK01, 6. M1, 7. Martor. M – markerul greutatei moleculare GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder (Fermentas).

Tabelul 1

Rezultatele obținute prin analiza RAPD a diferitor genotipuri de porumb

Genotipul	Numărul de fragmente amplificate										
	OPA1	OPA2	OPA3	OPA6	OPA8	OPA10	D8	P2	P6	P8	Suma
1. RF7	12	9	7	8	4	6	4	5	6	10	71
2. XL12	10	9	9	11	6	8	9	4	4	8	78
3. P346	6	10	5	7	5	6	8	5	4	10	66
4. Mf	6	7	5	7	7	10	8	4	4	4	62
5. DH1	7	8	6	7	7	9	8	6	6	10	74
6. 092	8	8	4	10	5	8	8	5	4	2	62
7. MK01	6	7	5	11	7	6	9	5	6	10	72
8. W47	8	8	5	10	3	9	6	6	6	3	64
9. M1	9	8	5	13	6	9	9	5	5	9	78
10. MK01 x RF7	10	6	6	11	6	8	9	6	6	6	74
11. XL12 x M1	7	8	6	10	7	8	9	4	5	6	70
12. M1 x RF7	3	7	6	6	6	9	6	4	6	7	60
13. RF7 x DH1	9	6	6	11	7	7	9	5	5	6	71
14. XL12 x Mf	8	6	7	8	7	9	9	5	4	6	69
15. DH1 x MK01	8	6	4	9	7	10	4	5	6	6	65
16. M1 x 092	4	6	3	13	7	9	7	4	4	3	60
17. DH1 x 092	7	8	5	13	7	10	8	5	7	4	74
18. XL12 x Mf x Mf	8	7	5	11	4	7	8	6	4	4	64
19. M6 x RF7 x M6	3	7	4	9	7	9	6	5	7	11	68
20. (XL12 x M1) x M1	3	8	6	13	7	9	8	4	5	10	73
suma	142	149	109	198	122	166	152	98	104	135	

Tehnica RAPD permite identificarea rapidă a diverselor spectre polimorfe ale fragmentelor de DNA la diferite organisme. Există posibilitatea de transformare a markerilor RAPD în markeri SCAR (N. Msomi, C. Frederik). Astfel de analize moleculare permit pașaportizarea și evidențierea unui lincaj dintre spectrele polimorfe ale fragmentelor de DNA și însușirile agronomice valoroase.

CONCLUZII

1. S-a identificat polimorfismul secvențelor amplificate de DNA prin intermediul tehnicii RAPD la genotipurile de porumb contrastate după rezistența la stresul secetei.
2. Pentru unele genotipuri de porumb rezistente la stresul secetei au fost identificate fragmente amplificate specific.

BIBLIOGRAFIA

1. Baum, B. R., Nevo, E., Johnson, D. A. et al. Genetic diversity in wild barley (*Hordeum Spontaneum*) in the Near East: a molecular analysis using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Genet. Resources Crop Evol., 1997, 44:147-157.

2. Dreiper J., Scott, P., Armitidj F. et al. Gennaâ inženeriâ rastenij. Laboratornoe rukovodstvo // Moskva, Mir, 1992.
3. Devis, K. Analiz genoma. Metody. Moskva, Mir, 1990, s. 247.
4. Molnar, S. J., James, L. E., Kasha, K. J. Inheritance and RAPD tagging of multiple genes for resistance to net blotch in barley. *Genome*, 2000, 43:224-231.
5. Msoni, N., Frederik, C. Conversion of RAPD markers for fibre in Sugarcane to Sequence Characterised Amplified Regions. www.8000/otherdocs/pg/pg5/abstracts/p-5d-198.html
6. Menkir, A., Goldsbrough, P., Ejeta, G. RAPD based assessment of genetic diversity in cultivated races of sorghum. *Crop Science*, 1997, 37:564-569.
7. Rafalski, J.A., Gizinska, M. and Wisniewska, I. PCR-based systems for evaluation of relationships among maize inbreds. *Gent. Biot. and Breed. Maize and Sorghum*. (Tsafaris, A.S.Ed.), Royal Soc. Chem Cambridge U.K. (1997) 106-111.
8. Subramanian, V., Gurtu, S., Negaswara et al. Identification of DNA polymorphism in cultivated groundnut using random amplified polymorphic DNA (RAPD) assay. *Genome* 43, 2000, 656-660.
9. Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis T. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. Second Edition.// Cold Spring Harbor, NY, 1989.
10. Torres, A.M., Weeden, N.F., Martin, A. Linkage among isozyme, RFLP and RAPD markers in *Vicia faba*. *Theor. Appl. Genet.* 1993, 935-945.
11. Williams, J.C.K., Kubelik, A.P., Livak, K.J. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids*, 1990, 18:6531-6535.

Data prezentării articolului – 16.06.2009

CZU 633.112.1"324":[632.11+581.54]"2007/2008"

GRÂUL DURUM DE TOAMNĂ ÎN CONDIȚIILE CLIMATICE CONTRASTE ALE ANILOR 2007 – 2008

N. PALADE

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. Winter durum wheat as a biological type of winter wheat is a relatively new crop. Winter durum wheat has to be improved for winter conditions by developing the level of seeds production and seeds quality. This problem can be solved by the production of new varieties and at the same time by means of new technological elements of cultivation.

The general methods of study accomplished within the facilities of the Department of Plant Technology and Experimental Didactic Station of State Agrarian University of Moldova have revealed a positive influence of the sowing term and optimal plant density upon the level of seeds production and quality at different varieties of winter durum wheat. Acceptable sowing term and plant density are considered as the most efficient conditions for winter durum wheat productivity in unfavorable years of cultivation.

Key words: Average production of seeds, Hard winter wheat, Plant density, Sowing term: early, late, optimal and acceptable.

INTRODUCERE

Grâul durum de toamnă, datorită particularităților sale morfobiologice, necesită altă atitudine față de epoca și desimea de semănat, cât și față de alte elemente tehnologice de cultivare, în comparație cu grâul comun de toamnă. De aceste particularități trebuie de ținut cont atât în anii favorabili, cât și în cei mai puțin favorabili pentru cultivarea cerealelor de toamnă.

Cercetările privind evaluarea influenței unor elemente tehnologice de cultivare asupra gradului de supraviețuire, producției și calității boabelor de grâu durum de toamnă au fost efectuate la SDE „Chetrosu” a Universității Agrare de Stat din Moldova în anii 2007–2008, care au fost diferiți după condițiile climatice.

MATERIAL ȘI METODĂ

Anul agricol 2006/2007 a fost nefavorabil pentru cerealele de toamnă, fiind destul de călduros și secetos (+2,9°C; -235,3 mm depuneri atmosferice față de media multianuală). Anul agricol 2007/2008 a fost relativ mai favorabil față de cel precedent pentru cerealele de toamnă, dar totuși fiind și acesta mai călduros și mai secetos ca de obicei (+1,5°C; -57 mm depuneri atmosferice față de media multianuală).

În experiențele efectuate la SDE „Chetrosu” s-a studiat influența epocii de semănat: timpurie (decada a II-a a lunii septembrie), optimă (decada a III-a a lunii septembrie) și acceptabilă (decada I-a și a II-a a lunii octombrie) și a desimilor de semănat (3,5 – 4,5 – 5,5 – 6,5 mln boabe germinabile/ha) asupra producției grâului durum de toamnă. Drept plantă premergătoare a servit mazărea pentru boabe, suprafața de evidență a parcelei – 25 m², numărul de repetiții – 4. Observațiile fenologice, evidențele și analizele respective s-au efectuat după metodele general acceptate.

În ambii ani au fost studiate aceleași trei soiuri de grâu durum de toamnă omologate în Republica Moldova: Hordeiforme 333, Auriu 273 și Delfin. În calitate de martor (M) a servit soiul Hordeiforme 333, semănat în epoca și cu desimea optimă de semănat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Producția grâului durum de toamnă a fost în funcție de condițiile climatice, de soi, epocă și densitatea de semănat (V. Starodub, N. Gheorghiev, N. Palade, 2006; M. Izbaș, N. Palade, 2007; N. Palade, 2008; tab. 1, 2).

Tabelul 1

Producția medie a grâului durum de toamnă în funcție de epoca de semănat (kg/ha), 2007–2008 (la desimea optimă de 5,5 mln boabe germinabile/ha)

Soiul, epoca de semănat		2007		2008		Media	
		producția medie	± față de M	producția medie	± față de M	producția medie	± față de M
Delfin	timpurie	2288	-85	4083	-95	3156	-120
	optimă	2648	+275	3660	-518	3154	-122
	acceptabilă	2488	+115	4248	+70	3348	+72
Auriu 273	timpurie	2268	-105	3910	-268	3089	-187
	optimă	2588	+215	4090	-88	3339	+63
	acceptabilă	2500	+127	4023	-155	3262	+14
Hordeiforme 333	timpurie	2388	+15	4485	+307	3437	+161
	optimă, M	2373	0	4178	0	3276	0
	acceptabilă	2340	-33	3698	-480	3019	-257
DL05 totală		-	126,0	-	122	-	-
Factor A – soi		-	72,0	-	70	-	-
Factor B - epocă		-	72,0	-	70	-	-

Cît privește epoca de semănat, în anul 2007, producția medie a grâului durum de toamnă a variat în limitele de 2288 – 2648 kg/ha (2373 kg/ha la M). Cea mai semnificativă depășire a martorului a fost în variantele Delfin și Auriu 273, semănate în epoca optimă (+275; +215 kg/ha respectiv față de M).

Producția medie în 2008, an mai favorabil decît cel precedent, a fost mai înaltă și a constituit 3660 – 4485 kg/ha (4178 kg/ha la M). Martorul a fost depășit semnificativ în varianta Hordeiforme 333, semănat în epoca timpurie (+307 kg/ha față de M).

Producția medie pe doi ani a variat în limitele de 3019 – 3437 kg/ha (3276 kg/ha la M). Se evidențiază în această privință soiul Hordeiforme 333, semănat în epoca timpurie (+161 kg/ha față de M).

În variantele cu desimi de semănat, în anul 2007, producția medie a grâului durum de toamnă a constituit 2288 – 2665 kg/ha (2373 kg/ha la M). O depășire mai semnificativă a martorului a avut loc în variantele soiurilor Delfin și Auriu 273, semănate la desimile de 5,5 – 6,5 mln. boabe germinabile/ha (+215 – 292 kg/ha față de M).

Producția medie în anul 2008 a fost mai înaltă, decît în anul precedent și a variat în limitele de 3185 – 4515 kg/ha (4173 kg/ha la M). Numai în varianta Hordeiforme 333, cu desimea de 6,5 mln boabe germinabile/ha, a avut loc o depășire semnificativă a martorului după acest indice (+342 kg/ha față de M).

Tabelul 2

Producția medie a grâului durum de toamnă în funcție de desimea de semănat (kg/ha), 2007–2008. (la epoca optimă – decada a III-a a lunii septembrie)

Soiul, desimea de semănat (mln boabe germinabile /ha)		2007		2008		Media	
		producția medie	± față de M	producția medie	± față de M	producția medie	± față de M
Delfin	3,5	2403	+30	4123	-50	3 263	-10
	4,5	2448	+75	3935	-238	3 192	-81
	5,5	2648	+275	3648	-525	3 148	-125
	6,5	2663	+290	4110	-63	3 387	+114
Auriu 273	3,5	2288	-85	3740	-433	3 014	-259
	4,5	2495	+122	3185	-988	2 840	-433
	5,5	2588	+215	4122	-51	3 355	+82
	6,5	2665	+292	4293	+120	3 479	+206
Hordeiforme 333	3,5	2470	+97	3978	-195	3 224	-49
	4,5	2470	+97	4148	-25	3 309	+36
	5,5M	2373	0	4173	0	3 273	0
	6,5	2500	+127	4515	+342	3 508	+235
totală		-	124,0	-	184	-	-
DL05	Factor A – soi	-	63,0	-	92	-	-
	Factor B-desimi	-	71,0	-	106	-	-

Producția medie pe doi ani a constituit 2840-3508 kg/ha (3273 kg/ha la M). Se evidențiază în acest sens desimea de semănat de 6,5 mln boabe germinabile /ha la toate soiurile, unde s-a înregistrat un spor de producție față de martor de 114-235 kg/ha.

CONCLUZII

1. În funcție de condițiile pedoclimatice, producția medie a grâului durum de toamnă în anul 2008 a fost relativ mai înaltă față de anul precedent de cca 1,5 – 2 ori. Cel mai semnificativ spor al producției medii s-a înregistrat la soiul Delfin, semănat în epoca optimă (+275 kg/ha față de M) în anul 2007 și la soiul Hordeiforme 333, semănat în epoca timpurie (+307 kg/ha) în anul 2008. Producția medie pe 2 ani a fost de asemenea, cea mai înaltă, în varianta anului 2008 – 3437 kg/ha (+161 kg/ha față de M).

2. În variantele cu desimi de semănat, cel mai semnificativ spor al producției medii, s-a înregistrat la soiurile Delfin și Auriu 273 cu desimea de 6,5 mln boabe germinabile /ha (+290 – 292 kg/ha față de M) în anul 2007 și la soiul Hordeiforme 333, cu aceeași desime de semănat (+342 kg/ha față de M) în anul 2008. În medie pe 2 ani, cel mai înalt spor al acestui indice a fost înregistrat în varianta anului 2008 – 3508 kg/ha (+235 kg/ha față de M).

3. În anii nefavorabili pentru cerealele de toamnă grâul durum de toamnă trebuie semănat în decada a 3-a a lunii septembrie, iar în cei favorabili – la mijlocul lunii septembrie, în ambele cazuri – cu desimea de semănat de 5,5-6,5 mln boabe germinabile/ha.

BIBLIOGRAFIE

1. Izbaș, Mariana, Palade, N. Gradul de iernare, producția și calitatea boabelor de grâu durum de toamnă în funcție de unele elemente tehnologice de cultivare. Lucrări șt., UȘAMV, Seria A., vol. I, București, 2007.
2. Palade, N. Grâul durum de toamnă în condițiile climatice extreme ale anilor 2006-2007. Lucrări șt., UASM, vol. 20, Agronomie și Ecologie, Chișinău, 2008.
3. Starodub, V., Gheorghiev, N., Palade, N. Producția cerealelor de toamnă în asolament cu saturație de culturi leguminoase. Știința Agricolă, nr. 2, UASM, Chișinău, 2006.

Data prezentării articolului - **06.06.2010**

CZU 631.46

COMPOZIȚIA STRUCTURALĂ A COMUNITĂȚILOR DE MICROORGANISME

N.FRUNZE, V.DARIE, GR.VOINU, M.COȘCODAN, M.LUȚĂȘCU

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al Academiei de Științe a Moldovei

Abstract. The fodder crop rotation soils were used to separate the contributions of fungi and bacteria to substrate-induced respiration (SIR) with the help of antibiotics. The studied soils have shown the predominant contribution of fungi (62,78-79,45%) to the total SIR. The fungal-bacterial ratio in the studied variants consists of 1,69-3,87 respectively.

Key words: Antibiotics, Bacteria, Crop rotation, Fungi, Microbial community, Selective inhibition, Substrate-induced respiration.

INTRODUCERE

Structura biomasei comunităților microbiene (ciuperci : bacterii) este un indice important de funcționare a solului, legat de menținerea fondului de carbon în ecosistemele terestre (N. Ananieva i dr., 2006). El este parametrul de structură la modificarea gradientului de umiditate (H. Velvis, 1997), de exemplu, culturii de exploatare a pământului, descompunerii reziduurilor vegetale (S. Frey, F. Elliot, K. Paustian, 1999) și destul de sensibil la modificarea factorilor de mediu ca: pH (E. Baath, T. Anderson, 2003), substratul vegetal (E. Blagodatskaya, T. Anderson, 1998), conținutul carbonului organic din sol (V. Bailey, J. Smith, H. Jr Bolton, 2002) etc, de aceea se utilizează pe larg în aprecierea impactului factorilor antropici asupra compoziției fracției vii din sol. S-a constatat, că în soluri predomină, în general, biomasa ciupercilor (J. Anderson, K. Domsch, 1975; A. West, 1986), deși sînt și relații despre dominarea masei bacteriilor (M. Deore et al., 1990).

Scopul cercetărilor noastre constă în evaluarea structurii comunităților de microorganisme din sol și aprecierea impactului asolamentelor furajere asupra compoziției masei vii a acestora. Sarcinile studiului au fost orientate spre determinarea raportului ciuperci : bacterii, precum și a aportului microorganismelor procariote și eucariote în respirația totală a masei comunităților de microorganisme edafice.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca obiecte de studiu au servit microorganismele comunităților microbiene a 8 variante de cemoziom tipic cu conținutul moderat de humus de 2,30-3,10%: 1-martor, 2- fond mineral, 3-fond organic (gunoi de grajd), 4- fond organo-mineral (gunoi de grajd + siderate + resturi vegetale + NPK), echivalente după conținutul de NPK. Investigațiile s-au efectuat în anii 2006 – 2008, în 2 asolamente cu 7 sole de culturi furajere, amplasate într-o experiență de câmp la Baza Experimentală „Biotron” a AȘM. În probele de sol, prelevate de la adîncimea de 0-20 cm, de 3 ori în timpul sezonului de vegetație, a fost determinat aportul separat al ciupercilor și bacteriilor la respirația indusă de substrat (RIS), prin metoda de inhibiție selectivă (J. Anderson, K. Domsch, 1975) a respirației cu ajutorul antibioticilor, sub acțiunea cărora se reprimă creșterea, dar nu și respirația microorganismelor. Proba medie de sol cu umiditatea naturală se cernea prin sita cu diametrul de 2 mm. RIS se aprecia reieșind din respirația inițială maximă a microorganismelor la adăugarea glucozei. La proba de sol (5 g), luată în fiole, se adăuga soluția de glucoză (10 mg/g), se închideau ermetic și se fixa timpul. Proba de sol cu glucoză se încuba (4 ore la temperatura de 22°C), apoi se preleva alicota (2ml) de aer (gaz) și se determina conținutul de CO₂ la cromatograful cu gaze Crom-5 (Cehia). Antibioticile se introduceau separat și împreună (2 mg/g), se adăuga glucoză, se incubau, apoi analogic se determina RIS. Solul, în care se introducea numai glucoză, servea ca martor. Raportul ciuperci : bacterii în aportul la RIS a fost determinat după formulele: $C = (A-V)/(A-D) \times 100\%$; $B = (A-C)/(A-D) \times 100\%$, unde A – respirația (emisii CO₂) solului cu glucoză; B - respirația solului cu glucoză + fungicid (cicloheksimidă); C - respirația solului cu glucoză + bactericid (streptomycină); D - respirația solului cu glucoză + bactericid (streptomycină) + fungicid (cicloheksimidă). Toate măsurările respirometrice se realizau în probele de sol proaspăt, prelevate cu umiditatea naturală în 5 repetări. Datele sunt prelucrate statistic (A. Komarov et al., 2000).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Investigațiile respirometrice au demonstrat, că formarea dioxidului de carbon prin inducerea cu glucoză variază între 12,8- 17,6 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ în asolamentul cu lucernă (fig. 1) și între 9,6-14,6 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ - în asolamentul fără lucernă. Cele mai mari cantități de dioxid de carbon le produceau microorganismele din solul asolamentului cu lucernă și, anume, la fertilizarea îndelungată a lui cu îngrășămintă organice. Acest fapt, probabil, poate fi explicat prin proprietățile fizico-chimice diferite ale cernoziomului studiat, căpătate în urma fertilizării.

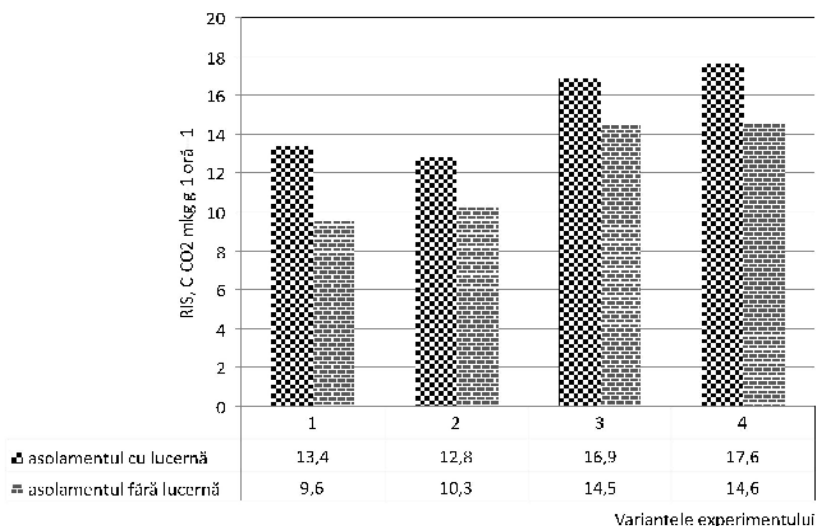


Fig. 1. Respirația indusă de substrat a microorganismelor la incubarea solului cu glucoză

Dinamica cercetărilor a relevat legități similare de emisie a CO₂ pe parcursul anilor de studiu. Microorganismele din sol metabolizau o mai mare cantitate de glucoză în probele de primăvară, când respirația lor atingea cote maxime, în timp ce în cele de vară, respirația indusă de substrat a microorganismelor încetinea considerabil, iar în cele de toamnă se înregistrează o înviorare repetată la producerea dioxidului de carbon. Cu toate că intensitatea de formare a dioxidului de carbon în această perioadă era superioară celei de vară, aceasta ceda totuși cu mult probelor de sol, prelevate primăvara (fig. 2).

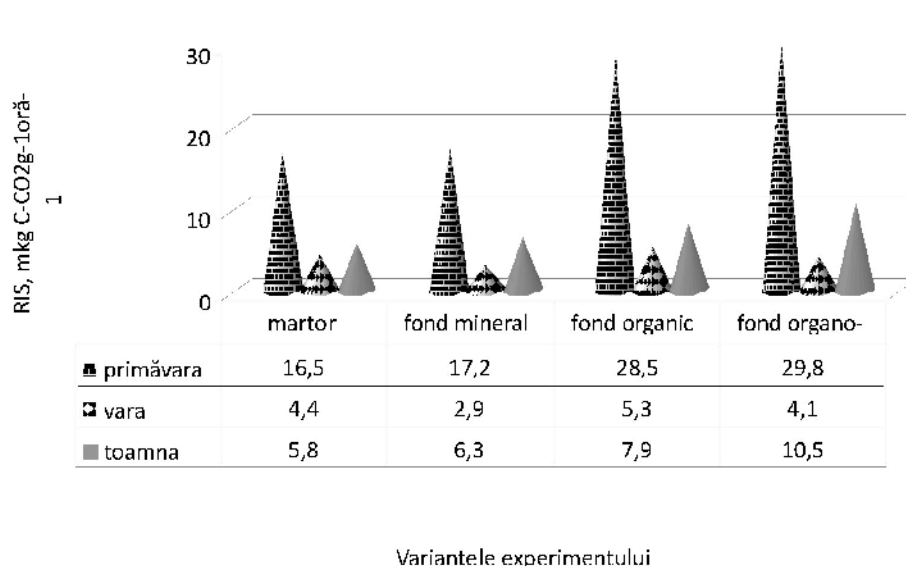


Fig. 2. Dinamica sezonieră a respirației comunităților de microorganisme în anul 2007

Sub acțiunea antibioticilor s-a produs o reprimare diferențiată în producerea dioxidului de carbon. Atunci când acțiunea concomitentă bactericid + fungicid a constituit 55-69%, cele mai mari cantități de dioxid de carbon produs au fost înregistrate la administrarea în sol a bactericidului: 8,2-14,4 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ – în asolamentul cu lucernă și 5,8-10,5 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ – în asolamentul fără lucernă sau, în general, circa 62,78-79,45%, fapt ce indică o respirație bacteriană minoră în cernoziomul studiat: 3,7- 4,4 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ – în asolamentul cu lucernă și 2,9-3,6 mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹ – în asolamentul fără lucernă (tab.1).

Tabelul 1

Reprimarea respirației induse de substrat (mkg C-CO₂ g⁻¹oră⁻¹), raportul ciuperci: bacterii și unele proprietăți fizico-chimice ale cernoziomului tipic cu conținut moderat de humus (media pe 3 ani)

Varianta	Humus, %	C:N	pH	Antibioticul		Raportul ciuperci : bacterii
				bactericid	fungicid	
Asolamentul cu lucernă						
Martor	3,0	8,60	8,2	8,5±0,42	4,4±0,15	1,89
Fond mineral	3,0	7,03	8,2	8,2±0,46	4,4±0,14	1,82
Fond organic	3,3	4,8	8,2	14,1±0,63	3,9±0,19	3,57
Fond organo-mineral	3,4	4,4	8,3	14,4±0,69	3,7±0,17	3,87
Asolamentul fără lucernă						
Martor	2,8	7,17	8,2	5,8±0,23	3,4±0,17	1,69
Fond mineral	2,9	6,10	8,2	6,6±0,28	3,6±0,10	1,83
Fond organic	3,2	4,49	8,2	10,5±0,30	2,9±0,14	3,55
Fond organo-mineral	3,1	4,20	8,3	10,4±0,47	3,5±0,13	2,94

Raportul ciuperci : bacterii a fost de 1,89-3,87 în solul asolamentului cu lucernă și de 1,69-3,55 – în solul asolamentului fără lucernă. Cele mai mari valori ale raportului ciuperci : bacterii au fost înregistrate în solul cu îngrășămintă organice.

Prin urmare, la studierea respirației induse de substrat a fost înregistrat aportul dominant al ciupercilor (62,78-79,45%) în respirația totală a comunităților de microorganisme edafice (fig.3). Constatând că, rezultatele obținute de noi, sunt comparabile cu cele menționate pentru cernoziomurile altor țări, remarcăm că în solurile tradițional arabile au fost stabilite valori mici ale raportului ciuperci : bacterii, de numai 0,5-0,6 (H. Velvis, 1997), iar în cele de pășune -1,0 (A. West, 1986), pe când în solul pădurilor de conifere valoarea raportului respectiv alcătuia 1,1, iar în prerii – 13,5 (V. Bailey, J. Smith, H. Jr Bolton, 2002). În literatură este formulată ipoteza precum, că în solurile cu dominarea microorganismelor fungice se asigură o mai bună menținere a fondului de carbon din sol (V. Bailey, J. Smith, H. Jr Bolton,

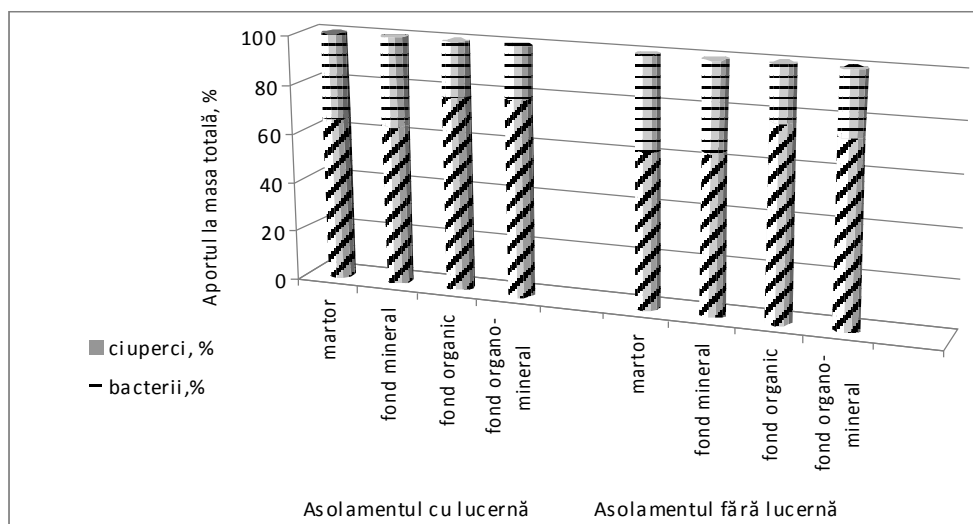


Fig. 3. Raportul ciuperci: bacterii din masa microbiană a cernoziomului tipic

2002), iar învelișul vegetal și pH-ul său au o importanță deosebită în formarea compoziției structurale a comunităților de microorganisme edafice (E. Blagodatskaya, T. Anderson, 1998). Astfel, în solurile cu diferite valori ale pH-ului (3,0-7,2) din Germania s-a stabilit, că valoarea raportului ciuperci : bacterii diminuea considerabil la sporirea pH-ului. În aceste soluri la pH 3 valoarea raportului ciuperci : bacterii alcătuia 9, iar la pH 7 – era egală cu 2 (H. Velvis, 1997). Spre deosebire de alte soluri, unde raportul ciuperci : bacterii sporea odată cu sporirea raportului C : N din sol (E. Ingham, K. Horton, 1987), în experiențele noastre interdependența dintre valoarea raportului ciuperci : bacterii și valoarea raportului C : N din sol se caracterizează ca o dependență corelativă invers proporțională medie, la care coeficientul de corelare $r = -0,61$. Având în vedere proprietatea de tampon înaltă a cernoziomului studiat, vis-a-vis de semnificația pH-ului, putem considera această afirmație (pentru investigațiile de față) adevărată doar convențional.

CONCLUZII:

- S-a stabilit aportul dominant al respirației ciupercilor (62,78-79,45%) față de cantitatea totală de dioxid de carbon, produs de microorganismele din solul asolamentelor furajere, de aceea considerăm, că comunitățile de microorganisme din cernoziomul studiat sunt constituite preponderent din ciuperci (microorganismele eucariote).

- Valoarea raportului ciuperci : bacterii a constituit 1,89-3,87 în solul asolamentului cu lucernă și 1,69-3,55 – în solul asolamentului fără lucernă. Cele mai mari valori ale acestui indice au fost înregistrate în solul cu îngrășăminte organice al asolamentului cu lucernă. Valorile raportului ciuperci : bacterii se modificau în funcție de valoarea C : N din sol.

- Asolamentele furajere au avut un impact pozitiv asupra formării compoziției structurale a comunităților de microorganisme edafice și asupra ponderii ciupercilor în respirația lor.

Lucrarea a fost îndeplinită în cadrul Proiectului republican „Evaluarea ecologică a capacității de reglare microbiologică a mediului din solul agrocenozelor și culturilor permanente”, 2007-2008.

BIBLIOGRAFIE:

1. Ananieva, N.D., Susian, E.A., Cernova, O.V. i dr. Sootnošenie gribov i bakterij v biomasse raznyh tipov počv, opredelâemoe selektivnym ingibirovaniem// Mikrobiologîi, tom 75, № 6, 2006, s.807-813.
2. Anderson, J. P. E., Domsch, K.H. Measurement of bacterial and fungal contribution to respiration of selected agricultural soils// Can. J. Microbiol., V. 21, 1975, P. 314-322.
3. Baath, E., Anderson, T.H. Comparison of soil fungal/bacterial ratios in a pH gradient using physiological and PLFA-based techniques// Soil. Biol. Biochem., V. 35, № 7, 2003, P. 955-963.
4. Bailey, V.L., Smith, J.L., Bolton, H.jr. Fungal-to-bacterial biomass ratios in soils investigated for enhanced carbon sequestration// Soil. Biol. Biochem., V. 34, 2002, P. 997-1007.
5. Beare, M.H., Neely, C.L., Coleman, D.C. et al. A substrate-induced respiration (SIR) method for measurement of fungal and bacterial biomass on plant residues// Soil. Biol. Biochem., V. 22, Nr.5, 1990, P. 585-594.
6. Blagodatskaya, E.V., Anderson, T.H. Interactive effects of pH and substrate quality on the fungal-bacterial ratio and qCO₂ of microbial communities in forest soils// Soil. Biol. Biochem., V. 30, Nr. 10/11, 1998, P. 1269-1274.
7. Frey, S.D., Elliot, E.T., Paustian, K. Bacterial and fungal abundance and biomass in conventional and no-tillage agroecosystems along two climatic gradients// Soil. Biol. Biochem., V. 31, Nr. 4, 1999, P. 573-585.
8. Ingham, E.R., Horton, K.A. Bacterial, fungal and protozoan responses to chloroform fumigation in stored soil// Soil. Biol. Biochem., 1987, V.19, №5, P. 545-550.
9. Komarov, A.S., Grabarnik, P.I., Galițkii, V.V. Analiz rezul'tatov nablūdenij // Materialy po matematičeskomu obespečeniū ÊVM, Puškino, 2000, 22 p.
10. Velvis, H. Evaluation of the selective respiratory inhibition method for measuring the ratio of fungal:bacterial activity in acid agricultural soils// Biol. Fertl. Soils, V. 25, 1997, P. 354-360.
11. West, A. W. Improvement of the selective inhibition technique to measure eukaryote- procaryote ratios in soils// Microbiol. Meth., V.5, 1986, P.125-138.

Data prezentării articolului – 14.04.2010

CZU 631.25:631.582 (478)

УДК 579.64:631

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НОВЫМ ШТАММОМ *AZOTOBACTER* *CHROOCOCCUM* T79

Е. КИРИЧЕНКО¹, Л. ТИТОВА², С. КОЦЬ¹

¹Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины,

²Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного
Национальной академии наук Украины,

Abstract. The efficiency of the pre-sowing treatment of spring wheat seeds by *Azotobacter chroococcum* T79 on the physiological parameters development as well as on plant productivity and also the amount of nitrogen-fixing rhizospheric microorganisms were studied. The efficiency of the inoculation suspension action was shown in the intensification of plant growth, plant vegetation part formation, in chlorophyll and sugars content in leaves, in the wheat yield, and also in the amount of a diazotrophic microorganisms population in wheat rhizosphere.

Key words: *Azotobacter chroococcum* T79, Nitrogen-fixing rhizospheric microorganisms, Pre-sowing treatment of seeds, Spring wheat, Wheat yield.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из актуальных направлений развития современного земледелия является создание микробных биотехнологий, способствующих интенсификации сельскохозяйственного производства и сохранению плодородия почв (В. Смирнов и др., 2002; В. Патики и др., 2003; А. Salantur и др., 2006). Почвенные микроорганизмы рода *Azotobacter* характеризуются положительными эффектами действия на растения, среди которых определяющими являются способность к фиксации молекулярного азота атмосферы, синтезу веществ гормональной и антибиотической природы, витаминов (В. Патики и др., 2003; Е. Цавкелова и др., 2006), поэтому перспективным является изучение возможности использования этих микроорганизмов в практике растениеводства и биологического земледелия (В. Смирнов и др., 2002; В. Патики и др., 2003; Е. Цавкелова и др., 2006).

Целью данной работы было изучение влияния бактеризации семян пшеницы яровой новым штаммом *Azotobacter chroococcum* T79 на развитие и урожай растений, биологические показатели ризосферной почвы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Штамм *A. chroococcum* T79 выделен методом аналитической селекции из черноземной почвы Полтавской области (Украина) в отделе симбиотической азотфиксации Института физиологии растений и генетики НАН Украины (ИФРГ НАНУ) (С. Коць и др., 2003). Пшеница яровая (*Triticum aestivum* L.) сортов Ранняя 93 (2003 г.) и Коллективная 3 (2004 г.). Культуру бактерий выращивали на питательной безазотистой среде Эшби (В. Патики и др., 2003) при температуре 28 °C в течение 3 суток. Семена опытного варианта за час до посева бактеризовали штаммом *A. chroococcum* T79 (10⁸ кл/мл), контрольного – обрабатывали водой.

Вегетационные опыты проводили на площадке ИФРГ НАНУ при природных освещении и температуре в 7-кратной повторности по вариантам в 9-килограммовых сосудах Вагнера на почвенном субстрате, содержащем основные макроэлементы – фосфор, азот, калий и pH соответственно – 0,28; 1,32; 0,81%, 6,9 (2003 г.) и 0,25; 0,28; 0,21%, 6,6 (2004 г.). Отборы растений и ризосферной почвы проводили на протяжении вегетации растений. Оценивали динамику накопления вегетативной массы растениями, содержание хлорофилла по Арнону после экстракции растительного материала в диметилсульфоксиде (J. Hiscox, R. Israelstam, 1979), выражали в мг на грамм сырой ткани листьев и сахаров в листьях по Починку (1976), выражали в процентах в пересчете на глюкозу, зерновую продуктивность пшеницы. Для учета количества азотфиксирующих микроорганизмов в ризосферной почве использовали метод последовательных

разведений (А. Нетрусов 2005) с дальнейшим высевом суспензии на питательную селективную безазотистую среду Эшби и подсчетом количества колониеобразующих единиц микроорганизмов. Ростстимулирующую активность ризосферной почвы определяли методом фитотестов по Гродзинскому (1991).

Полевой опыт проводили на базе научно-производственного отдела ИФРГ НАНУ (смт. Глеваха, Киевская обл.) на светло-серой оподзоленной легкосуглинистой почве. Площадь опытных участков 10 м², повторность в вариантах 4-кратная. Объект – пшеница яровая сорта Ранняя 93. Бактеризацию семян проводили перед посевом в дозе 100 мл суспензии на гектарную норму семян при титре культуры не меньше 10⁸ кл/мл. Вегетативную массу растений и азотфиксирующую активность ризосферных микроорганизмов (определяли ацетиленовым методом по Hardy с соавт. (1968) на приборе “Chromatograf 504” (Польша, “Mera Elwro”)), оценивали в фазу выхода в трубку и колошения–начала цветения. Урожай собирали комбайном. Статистику выполняли с использованием программы *Statgraphyc Plus*.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При бактеризации семян пшеницы штаммом *A. chroococcum* T79 отмечено стимулирующее действие бактерий на рост и развитие растений (табл. 1): активно формировалась надземная масса и, особенно, корневая система, что связано со способностью бактерий рода *Azotobacter* синтезировать вещества гормональной и, прежде всего, ауксиновой природы, а также целый комплекс других ростактивирующих веществ – витаминов, аминокислот (В. Патика и др., 2003; Е. Цавкелова и др., 2006).

Таблица 1

*Влияние инокуляции семян пшеницы яровой *Azotobacter chroococcum* T79 на формирование вегетативной массы и элементов структуры урожая растениями*

Вариант	Ранняя 93		Коллективная 3	
	Масса надземной части, г	Масса корня, г	Масса надземной части, г	Масса корня, г
	фаза кушения			
Контроль (вода)	1,63±0,19	0,28±0,04	1,47±0,07	0,30±0,02
<i>A. chroococcum</i> T79	2,52±0,25*	0,49±0,06*	1,57±0,07	0,37±0,02*
	фаза выхода в трубку – начало колошения			
Контроль (вода)	8,33±0,75	1,42±0,03	2,53±0,02	0,90±0,03
<i>A. chroococcum</i> T79	11,31±0,78*	1,50±0,15	2,95±0,07*	0,93±0,03
	фаза полной спелости зерна			
	Количество зерен в колосе	Масса зерен в колосе	Количество зерен в колосе	Масса зерен в колосе
Контроль (вода)	22,0±1,1	0,86±0,04	11,4±0,2	0,40±0,01
<i>A. chroococcum</i> T79	25,5±1,5*	0,94±0,08	14,1±0,4*	0,52±0,02*

Бактеризация оказывала положительное влияние на накопление зеленых фотосинтетических пигментов в листьях пшеницы. Содержание хлорофилла у растений опытного варианта в фазу трубкования составило 1,79±0,01 и 2,87±0,01 мг/г листьев для сортов Коллективная 3 и Ранняя 93, что на 22 и 10 % превышало показатели контроля (1,47±0,02 и 2,60±0,01 мг/г листьев), что может свидетельствовать об интенсификации фотосинтетической активности растений (Т. Шадчина и др., 2006), образовании вегетативной массы и урожая (табл. 1). Полученные нами результаты согласуются с результатами, указывающими на положительное влияние бактеризации семян зерновых культур азотфиксирующими бактериями (В. Патика и др., 2003; А. Salantur и др., 2006). Первичными продуктами фотосинтетической деятельности растений являются углеводы (Т. Шадчина и др., 2006). Установлено, что в результате бактеризации семян пшеницы интенсифицируется процесс накопления сахаров в листьях. Для сорта Коллективная 3 (опытный вариант) содержание сахаров в фазы кушения и трубкования составляло соответственно 0,51 и 0,37 % в пересчете на глюкозу, что в 2,9 и 3,7 раз превышало

контрольные значения (0,17 и 0,10 % соответственно). Содержание сахаров в листьях сорта Ранняя 93 в фазу молочно-восковой спелости зерна составило 0,09 % в пересчете на глюкозу, что в 1,8 раз превышало контрольный показатель (0,05 %).

Анализ структуры урожая пшеницы сортов Ранняя 93 и Коллективная 3 засвидетельствовал увеличение показателей количества и массы зерен в колосе растений опытного варианта на 16 и 9 %, 24 и 30 % соответственно (табл. 1).

Установлено положительное влияние бактеризации семян штаммом *A. chroococcum* T79 на биологические показатели почвы, а именно, количество азотфиксирующих микроорганизмов и ростстимулирующую активность ризосферной почвы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние бактеризации семян пшеницы штаммом A. chroococcum T79 на количество диазотрофов и ростстимулирующую активность ризосферной почвы пшеницы

Вариант	Ранняя 93			Коллективн ая 3		
	Фаза развития растений					
	кущения	выхода в трубку	полной спелости зерна	кущения	выхода в трубку	полной спелости зерна
	Количество колониео бразующих единиц (КОЕ) микроорганизмов / г абсолютно сухой почвы					
	10 ⁹ кл	10 ⁹ кл	10 ⁶ кл	10 ¹² кл	10 ¹² кл	10 ⁹ кл
I	9,1±0,9	24,7±0,9	1,5±0,1	11,9±1,2	12,4±1,0	48,8±6,7
II	12,9±0,9*	33,2±1,7 *	1,7±0,1	15,8±2,0	16,3±0,4*	87,9±9,6*
	Ростстимулирующая активность ризосферной почвы (тест-объект – кресс-салат, маса проростка, мг)					
I	10,4±0,2	19,7±0,5	29,2±0,7	7,5±0,5	13,0±1,3	13,0±1,3
II	11,0±0,1*	20,5±0,1	30,6±1,0	11,6±1,4*	23,3±1,0*	23,3±1,0*

Примечание: I – обработка семян водой (контроль), II – инокуляция *A. chroococcum* T79

В ризосфере сорта Ранняя 93 в фазы кущения и трубкования показатель КОЕ увеличился на 42 и 34 %, что может свидетельствовать о внедрении в ризосферу значительного числа микробных единиц, присутствующих в инокуляционной суспензии. Для сорта Коллективная 3 количество азотфиксирующих микроорганизмов возросло в 1,3 и 1,8 раз (табл. 2). В почве, взятой для анализа после сбора урожая пшеницы, количество диазотрофов превышало показатель контроля в 1,1 и 1,8 раз, что указывает на активное развитие популяции агрономично полезных ризосферных азотфиксирующих бактерий и может свидетельствовать об улучшении экологического состояния почвы при использовании бактеризации семян. На ризосферной почве опытных вариантов более активно развивались проростки кресс-салата (табл. 2), что может указывать на накопление ростактивирующих веществ, повышении ростстимулирующей активности ризосферной почвы и на отсутствие токсического действия на почву бактерий-интродуцентов.

Результаты полевых исследований показали (табл. 3), что растения опытного варианта характеризовались интенсивным ростом и накоплением надземной массы, которая в разные вегетационные периоды превышала контрольный показатель на 48 и 23 %. Азотфиксирующая активность ризосферного комплекса микроорганизмов опытного варианта, при этом увеличивалась лишь на 16 и 11 %, что может свидетельствовать о более важном влиянии данного штамма, как продуцента биологически активных веществ (Патика В.П. и др., 2003; Цавкелова Е.А. и др., 2006), оказывающих прямое гормональное влияние на растения. Результатом положительного влияния *A. chroococcum* T79 стало увеличение урожая зерна на 10,9 % (2,98 ц/га) по сравнению с контролем (табл. 3).

ВЫВОДЫ

Представленные нами результаты указывают на перспективность использования нового

Таблица 3

Влияние предпосевной бактеризации семян пшеницы яровой сорта Ранняя 93 *Azotobacter chroococcum* T79 на формирование надземной массы, урожая растений и азотфиксирующую активность ризосферных микроорганизмов (полевой опыт)

Вариант	Масса надземной части растения, г	Азотфиксирующая активность ризосферных микроорганизмов, нмоль C ₂ H ₄ / (растение·час)	
	фаза выхода в трубку		
Контроль	2,08±0,20	0,68±0,11	
<i>A. chroococcum</i> T79	3,08±0,25*	0,79±0,03	
	фаза колошения		
Контроль	3,35±0,46	0,79±0,04	
<i>A. chroococcum</i> T79	4,12±0,39	0,88±0,06	
	фаза полной спелости зерна		
	урожай, ц/га	прибавка урожая	
		ц/га	%
Контроль	32,53	0	0
<i>A. chroococcum</i> T79	35,51*	2,98	10,9
НСР _{0.05}	2,71		

штамма *A. chroococcum* T79 для предпосевной бактеризации семян пшеницы яровой с целью активизации развития растений, повышения их зерновой продуктивности и улучшения экологического состояния ризосферной почвы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гродзинский, А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. К.: Наукова думка, 1991, 432 с.
2. Патент. Штам бактерій *Azotobacter chroococcum* T79 для одержання бактеріального добрива під сою. С. Коць и др. Україна, № 62820А, 2003, C05F11/08, C12N1/20.
3. Патица, В. П. и др. Біологічний азот. К: Світ, 2003, 424 с.
4. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений. К.: Наукова думка, 1976, 334 с.
5. Практикум по микробиологии: Уч. пособие для студентов высших учебных заведений. Под ред. А.И. Нетрусова. М.: ИЦ "Академия", 2005, 608 с.
6. Смірнов, В.В., Патица, В.П., Підгорський и др. Мікробні біотехнології в сільському господарстві. // Агроекологічний журнал, 2002, № 3, с. 3–9.
7. Цавкелова, Е.А., Климова, С.Ю., Чердынцев, Т.А. и др. Гормоны и гормоноподобные соединения микроорганизмов. // Прикладная биохимия и микробиология, 2006, т. 42, № 3, с. 261–268.
8. Шадчина, Т.М., Гуляев, Б.І., Кірізій, Д.А. и др. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. К.: Фітосоціоцентр, 2006, 384 с.
9. Hardy, R.W.F., Holsten, R.D., Jackson, E.K. et al. The acetylene–ethylene assay for N₂–fixation: laboratory and field evaluation. // Plant Physiol., v. 43, N 8, 1968, p. 1185–1207.
10. Hiscox, J.D., Israelstam, R.J. The method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. // Can. J. Bot., v. 57, N 12, 1979, p. 1332–1334.
11. Salantur, A., Ozturk, A., Akten, S. Growth and yield response of spring wheat to inoculation with rhizobacteria. // Plant Soil and Environment, v. 52, N 3, 2006, p. 111–118.

Data prezentării articolului - 10.03.2010

УДК 633.18: 631.53.559

НОРМЫ ВЫСЕВА И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ РИСА

С. КУРБАНОВ, ДИАНА МАГОМЕДОВА

ФГОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия»

Abstract. Intensive rice varieties Leeman, Regul and Daghestan 2 have been investigated. After using a shorten regime of irrigation it has been established that the reduction of a standard quantity of seeds from 6,0 to 4,5 million of germinating seeds per hectare does not decrease the productivity (crop capacity) and quality of cereals.

Key words: Sowing norm, Irrigation regime, Rice varieties, Yield structure, Seeds quality.

ВВЕДЕНИЕ

Изучены интенсивные сорта риса Лиман, Регул и Дагестан 2, выращиваемые на засоленных землях Республики Дагестан. Установлено, что при укороченном режиме орошения сокращение нормы высева с 6,0 до 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га не приводит к существенному снижению фотосинтетического потенциала и КПД_{фар}, роста и развития растений риса, урожайности и качества зерна, но снижается пораженность растений пирикулярриозом и экономится 25% посевного материала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальная часть исследований проводилась на землях ОПХ «Путь Ленина» Кизлярского района в 2000...2003 гг. Почвы опытного участка луговые тяжелосуглинистые, на тяжелых аллювиальных суглинках. Данные анализов водной вытяжки указывают на сильную степень засоления почвогрунтов, начиная с 14...20 см. Содержание водорастворимых солей (сухой остаток) колеблется в пределах 0,6...1,1%. Содержание гумуса в луговой почве невысокое – 1,5...2,7%, подвижного фосфора и обменного калия среднее, соответственно 25...28 и 200...300 мг/кг почвы. Реакция среды слабощелочная (рН = 7,5), грунтовые воды слабо минерализованы и залегают на глубине 1,7...2,0 м. Плотность сложения верхнего корнеобитаемого слоя - 1,35 т/м³, что в комплексе с переувлажнением почвенного профиля обуславливает низкую водопроницаемость, при общей пористости – 51...56%.

Климат района исследований острозасушливый, значение ГТК Селянинова в пределах 0,24...0,43 и характеризует увлажненность территории как сухую. По обеспеченности осадками 2000 год был близким к среднегодовому (154 мм), а в 2001...2003 гг. сумма осадков за вегетационный период была существенно ниже среднегодового уровня (79,2...94,1 мм).

В соответствии с требованиями методики опытного дела Б. Доспехова (1985) и методики полевого опыта в условиях орошения (Методика полевого опыта в условиях орошения, 1983) опыты с сортами риса Лиман, Регул и Дагестан 2 сопровождались фенологическими наблюдениями, биометрическими учетами, анализом почвенных и растительных образцов. Технологические качества зерна определялись по ГОСТ 9353-90 «Зерновые культуры» (1990). Математическая обработка данных по урожайности зерна проводилась дисперсионным методом Б. Доспехова (1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как правило, высевают около 6...7 млн.шт. всхожих семян на 1 га, но в условиях Дагестана данные по норме высева противоречивые. Так, по данным ученых Дагестанского НИИСХ (Н. Магомедов, 2006) оптимальной нормой высева является 7 млн. шт. всхожих семян на 1 га, а результаты Б. Касимова (1996) свидетельствуют о снижении этой нормы до 4,5 млн.шт/га.

Изучаемые нами нормы высева семян (3...6 млн.шт/га) сравниваемых сортов оказывали существенное влияние на густоту стояния растений и их продуктивную кустистость. Учет количества растений и продуктивных стеблей показал, что при норме высева 6 млн. шт/га все сорта имели лучшие абсолютные показатели. Независимо от сорта, уменьшение нормы высева на 25% проводило к снижению густоты стояния на 5,5% и количества продуктивных стеблей

на 4,2%. Уменьшение нормы высева на 50% снижает густоту стояния на 15,3, количество продуктивных стеблей – на 8,3%, но кустистость при этом возрастает с 1,91 до 2,07.

Более пластичным в экологическом плане оказался сорт Дагестан 2, который имел лучшие показатели и по густоте стояния, и по количеству продуктивных стеблей при всех нормах высева.

Изучение продолжительности фаз развития сортов в связи с применяемыми нормами высева показало, что снижение ее на 25 и 50% увеличивает продолжительность вегетационного периода на 2...6 дней, в основном за счет удлинения фаз молочной и восковой спелости зерна.

Уменьшение нормы высева на 25% не оказывало существенного влияния на ростовые показатели сортов риса; на 50% – снижает высоту растений в среднем на 17,7% и среднесуточный прирост на 21,1%.

Определение показателей фотосинтетической деятельности посевов изучаемых сортов риса показало, что при снижении ее на 25% площадь листьев сокращается на 6,0%, ФП на 0,4% и КПД_{фар} на 4,9%. Это свидетельствует о высокой приспособляемости ассимиляционного аппарата изучаемых сортов к уменьшению нормы высева на 25%.

Применение половинной нормы высева существенно снижает все эти показатели, но наиболее значимо КПД_{фар} - на 19,2%. Из сравниваемых сортов меньше всего реагировал на уменьшение нормы высева сорт Дагестан 2.

Изучение накопления растительных остатков показало, что их количество находится в тесной коррелятивной связи с урожайностью сортов, причем сорт Дагестан 2 оставляет наибольшее количество растительных остатков. Уменьшение норм высева приводит к снижению не только количества растительных остатков, но и изменяет их соотношение в сторону увеличения доли корневых остатков.

Исследования выявили, что норма высева не определяет степени и тип засорения рисовых агрофитоценозов, но оказывает существенное влияние на пораженность растений пирикулярриозом. Наибольшая устойчивость растений риса к пирикулярриозу наблюдается при норме высева 3 млн. шт/га. Наиболее подвержен этой болезни сорт Регул (55,7%), а менее сорт Дагестан 2 – 37,9%, что связано с его более высокой устойчивостью к полеганию.

Таблица 1

Влияние сортов и норм высева на структуру урожая и урожайность риса

Сорт	Норма высева, млн. шт/га	Кол-во растений, шт/м ²	Число зерен в метелке, шт.	Пустозерность, %	Масса 1000 семян, г.	Масса семян, г/раст.	Урожайность, т/га
Лиман	6,0 к	166	69	11,5	23,3	3,03	5,03
	4,5	149	70	12,5	23,2	3,11	4,64
	3,0	137	68	13,9	23,7	3,20	4,38
Регул	6,0 к	160	72	15,3	25,1	3,44	5,51
	4,5	156	70	16,7	25,2	3,45	5,38
	3,0	131	67	19,3	25,5	3,60	4,71
Дагестан 2	6,0 к	168	82	9,0	24,7	3,89	6,54
	4,5	161	81	8,5	24,7	3,91	6,29
	3,0	148	63	10,1	25,1	3,33	4,93

НСР₀₅ 0,43

Снижение нормы высева на 25% не оказывало существенного влияния на продуктивность посевов. Уменьшение же ее на 50% нецелесообразно, так как урожайность снижается на 17,6% по сравнению с контролем. Наиболее приемлемым является вариант с нормой высева 4,5 млн. шт/га, так как при этом экономится посевной материал без существенного снижения продуктивности. Из сортов по критерию продуктивности предпочтителен сорт Дагестан 2, который обеспечивал прибавку урожайности зерна риса на 11...26% по сравнению с другими сортами.

Опытами установлено, что между нормами высева 6,0 и 4,5 млн.шт. всхожих семян на гектар нет существенной разницы и в качестве зерна, что подтверждается исследованиями З.

Аникановой (1988). В частности, не выявлено разницы по общей стекловидности и белковости зерна, по пленчатости, общему выходу крупы, в том числе и целого ядра, не было отличий и в кулинарных достоинствах каши. Отличия в качественных показателях в большей степени зависели от сортовых особенностей изучаемых сортов. Полученные близкие качественные показатели свидетельствуют о том, что ценное крупяное сырье можно получить при всех хозяйственно целесообразных нормах высева изучаемых сортов.

ВЫВОДЫ

Таким образом, изучение влияния норм высева показало, что между нормами высева 6,0 и 4,5 млн. шт. всхожих семян на гектар нет существенной разницы как в урожайности, так и в качестве зерна. Наиболее приемлемым является вариант с нормой высева 4,5 млн. шт/га, так как экономится посевной материал, а из сортов – Дагестан 2, который обеспечивает при этой норме высева прибавку 0,91...1,65 т/га зерна по сравнению с другими сортами.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аниканова, З.Ф., Тарасова, Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. Москва: Агропромиздат, 1988, 112 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.
3. Касимов, Б.Р. Особенности биологии и технологии возделывания нового сорта риса Дагестан – 2 / Б.Р.Касимов, Г.Н.Гасанов, М.Д.Увасов и др. // ДГСХА. Материалы республиканской научно-практической конференции. Состояние и перспективы развития земледелия в республике Дагестан. 22-23 мая 1996 г. / ДГСХА, Махачкала, 1996, С. 11-16.
4. Магомедов, Н.Р. Эффективный способ посева риса / Н.Р.Магомедов, С.З.Даибов, Ш.М.Мажидов и др. // Земледелие, №2, 2006, С. 36.
5. Методика полевого опыта в условиях орошения. Волгоград: ВНИИОЗ, 1983, 149 с.

Data prezentării articolului - 12.10.2009

CZU 576.8.58.071+631.559

EXOMETABOLIȚI DE MICROMICETE - STIMULATORI DE CREȘTERE A PLANTELOR

TAMARA SÎRBU¹, S. MASLOBROD², P. BUIUCLÎ, SVETLANA BURȚEVA¹

¹Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM

²Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM

Abstract: It was demonstrated the possibility of using the micromycetes exometabolites of the *Penicillium* gender as growth promoters for triticales. It was established that the exometabolites of the *Penicillium* sp.65 strain stimulate seeds germination, triticales rootless and cotyledons growth.

Key words: Biological control, Germination capacity, Metabolites, Micromycetes.

INTRODUCERE

Microorganismele elimină diferite substanțe bioactive (vitamine, auxine, gibereline, enzime, antibiotice, toxine ș.a.), care pot stimula sau inhiba dezvoltarea altor microorganisme sau a plantelor, apărând astfel fenomenul de stimulare sau antagonism.

Lucrările privind estimarea eficienței diferitor metaboliți ai microorganismelor utilizați în calitate de stimulatori de creștere a plantelor au devenit foarte actuale. Este cunoscut faptul, că aprovizionarea suplimentară a plantelor cu aminoacizi, vitamine, auxine, gibereline și alți reglatori de creștere prin metoda prelucrării semințelor înainte de semănat sau nutriția suplimentară radiculară și extraradiculară în perioada de creștere, are un efect stimulator. Tratarea semințelor cu biopreparate are un șir de avantaje: la aplicare necesită cheltuieli minime; au toxicitate redusă; este ușor de aplicat; sporește

imunitatea plantelor față de fitopatogenii din sol, cât și recolta la hectar (S. Burțeva, T. Sîrbu, 2003; L. Voloșciuc, V. Chitic, 2004; M. Vronschi, 2004; S. Nicolaeva i dr., 2004; A. Mihai, 2004; V. Serghienko i dr., 2009; A. Sviridova i dr., 2009).

De perspectivă sunt considerate cercetările asupra ciupercilor microscopice, care stau la baza elaborărilor preparatelor biologice, aplicate în combaterea multor specii de insecte dăunătoare și a diferiților agenți patogeni, cât și în calitate de stimulator de creștere a plantelor agricole (L. Colombet, 2006). S-a demonstrat, că tratarea cu biopreparatele Bactofit, Planriz, Agat-25, Fitosporin protejează rădăcinile plantelor păioase de putregaiul radicular și duce la mărirea recoltei la hectar (T. Semeanova i dr., 2006; A. Sahibgoreev, 2006). Biopreparatele obținute pe baza micromicetelor din genul *Penicillium*, s-au dovedit a fi buni stimulatori de creștere a grâului, porumbului, bumbacului (A. Břicalov, E. Scorbina, 2005; H. Hamidova i dr., 2007).

Reieșind din cele menționate, scopul cercetărilor a constat în testarea metaboliților de micromicete din genul *Penicillium* în calitate de stimulatori de creștere la triticale.

MATERIAL ȘI METODĂ

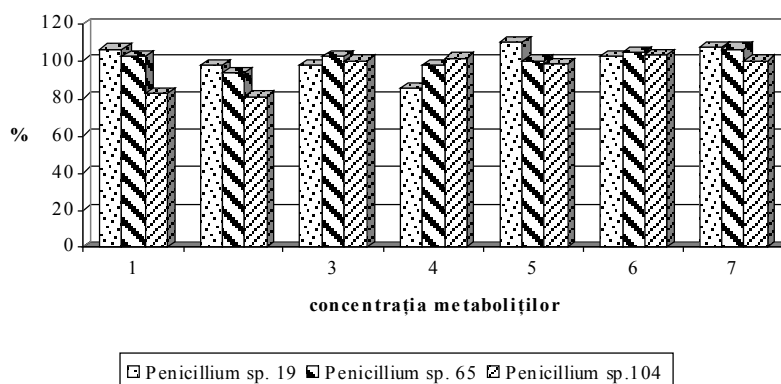
Ca obiect de studiu au servit 3 tulpini de micromicete din genul *Penicillium*, izolate din solurile Moldovei, care manifestă proprietăți antimicrobiene față de un spectru larg de fitopatogeni (S. Burțeva, T. Sîrbu, 2009). Metaboliții micromicetelor au fost testați asupra semințelor de triticale, soiul raionat Ingen 93, elaborat în IGFP, autori P.I. Buiucă și a.

Experiențele privind determinarea acțiunii și cantității optime de metaboliți au fost efectuate conform metodei lui. Vozneakovskaia (1969, 1989).

Pentru obținerea exometaboliților (EM) micromicetele testate au fost cultivate în mediu lichid Czapek cu glucoză (S. Burțeva i dr., 2003). Tulpinile au fost cultivate timp de 4 zile la temperatura de 28°C pe agitator cu 160-180 r.p.m. După cultivare a fost separată biomasa de lichidul cultural prin filtrare. Semințele de triticale timp de 24 ore au fost înmuiate în soluții ce conțineau EM (lichid cultural) de diferite concentrații. Ca martor au servit semințele înmuiate în apă distilată. Au fost testate 7 concentrații (lichid cultural : apă distilată, LC : AD): 100 % LC, 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200; 1 : 300; 1 : 400; 1 : 500. Semințele înmuiate au fost introduse în cutii Petri (cîte 25 semințe) în care se afla un strat subțire de bumbac acoperit cu hîrtie de filtru și 10 ml apă distilată. Ulterior cutiile au fost introduse în termostat la temperatura de 24°C pentru 4 zile. Eficacitatea metaboliților s-a stabilit (% față de martor) după capacitatea de germinare a semințelor, lungimea rădăcinii principale, lungimea medie a rădăcinilor, lungimea medie a cotiledoanelor, lungimea cotiledoanelor + lungimea medie a rădăcinilor, masa rădăcinilor verde și uscată, masa cotiledoanelor verde.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform datelor obținute (fig. 1) s-a constatat, că metaboliții testați practic nu influențează asupra germinării semințelor de triticale.

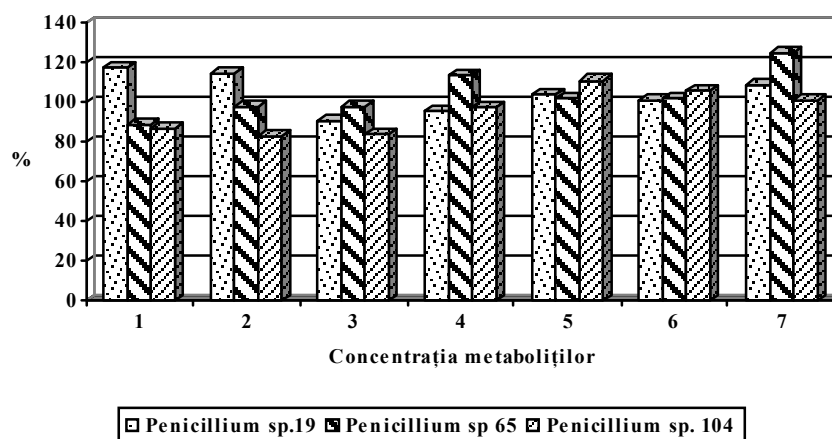


Notă: (LC : AD) 1 – 100% LC; 2 – 1 : 50; 3 – 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 – 1 : 500

Fig.1. Acțiunea exometaboliților de *Penicillium* asupra germinării semințelor de triticale

O mărire nesemnificativă, de 10% față de martor, a fost înregistrată în variantele, în care semințele au fost tratate cu soluție de exometaboliți a tulpinii *Penicillium* sp. 19 doar la concentrația de 1 : 300. La utilizarea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65, procentul germinării variază cu $\pm 7\%$ față de martor, valoarea maximă de 7% fiind înregistrată după prelucrarea semințelor cu soluția de EM în concentrația de 1 : 500. Experiențele au demonstrat că, exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 aplicați în cantități mari (100%; 1 : 50), acționează ca inhibitori, iar în cantități mici nu manifestă nici o acțiune asupra germinării semințelor de triticale.

Rezultatele prezentate în figura 2 ne demonstrează, că exometaboliții tuturor tulpinilor testate în concentrații mici (1 : 300; 1 : 400; 1 : 500), acționează pozitiv asupra dezvoltării sistemului radicular la triticale, în concentrații mari însă acționează diferit. Astfel, exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 19 acționează ca stimulatori ai creșterii sistemului radicular atât în concentrații mari, cât și mici, înregistrând o creștere a lungimii rădăcinii principale cu 17% la concentrația de 100% și de 9% la concentrația de 1 : 500, iar a mediei lungimii rădăcinilor cu 32,8% și respectiv 17%.



Notă: (LC : AD) 1 – 100% LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 - 1 : 200; 5 - 1 : 300; 6 - 1 : 400; 7 - 1 : 500

Fig. 2. Acțiunea exometaboliților tulpinilor studiate asupra creșterii sistemului radicular la triticale

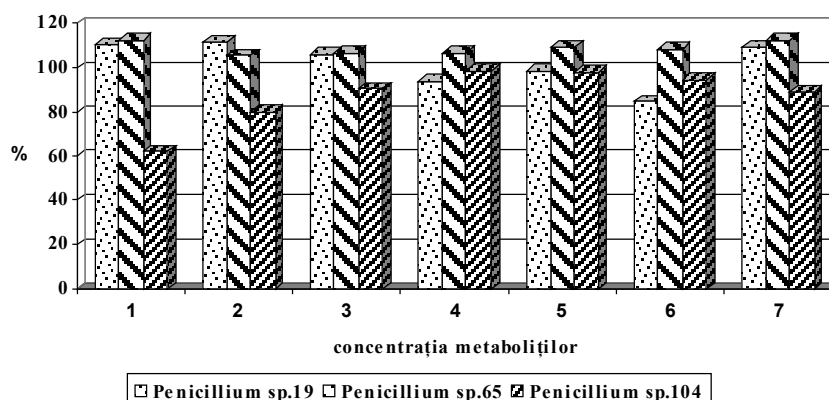
O legitate similară a fost obținută și la folosirea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65. Fiind utilizați în concentrații mari, practic, nu influențează asupra creșterii rădăcinii principale, ci asupra întregului sistem radicular, iar în concentrații mici, acționează atât asupra creșterii rădăcinii principale, cât și sistemului radicular în general. Astfel, la folosirea metabolitelor în concentrația de 1 : 500, valoarea maximă a lungimii rădăcinii principale depășește martorul cu 25%, iar lungimea medie a rădăcinilor cu 42,3%.

Exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104, folosiți în concentrații mari, acționează ca inhibitori, iar în concentrații mici - ca stimulatori ai creșterii și dezvoltării sistemului radicular la triticale. Valoarea maximă este înregistrată la utilizarea soluției de exometaboliți în concentrație de 1 : 300, marcând o creștere a lungimii rădăcinii principale cu 11% și a lungimii medii a rădăcinilor cu 18,3% față de martor.

Mai slab au acționat exometaboliții micromicetelor testate asupra cotiledoanelor (fig. 3). Rezultate pozitive au fost înregistrate de tulpinile *Penicillium* sp. 19 și *Penicillium* sp. 65 la concentrații mari ai exometaboliților de 100% – 1 : 100. Lungimea cotiledoanelor la tulpina *Penicillium* sp. 19 a depășit martorul doar cu 6 – 11,8%, iar la tulpina *Penicillium* sp. 65 cu 5,6 – 12,7%. În variantele experiențelor cu exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 nu au fost înregistrate devieri esențiale față de martor.

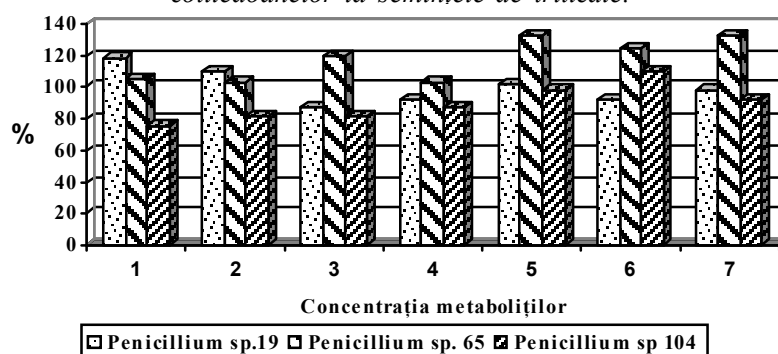
Rezultatele obținute au permis de a evidenția o stimulare a creșterii lungimii medii a rădăcinilor + lungimea cotiledoanelor la utilizarea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 19 de 12,7% la concentrația 1 : 500, la folosirea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65 – 10,6% la concentrația de 1 : 300 și de 25,2% - 1 : 500, iar la tratarea cu exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 numai de 6,7%, la concentrația de 1 : 300.

Cele relatate ne demonstrează, că acțiunea exometaboliților tulpinilor experimentate asupra semințelor de triticale este mai eficientă în cazul rădăcinilor, decât a cotiledoanelor, fapt confirmat și prin rezultatele obținute privind compararea masei rădăcinilor în stare verde (fig. 4) și uscată a semințelor tratate cu metaboliti și martorului.



Notă: (LC : AD) 1 – 100% LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 3. Acțiune exometabolitelor tulpinilor experimentale asupra dezvoltării cotiledoanelor la semințele de triticale.

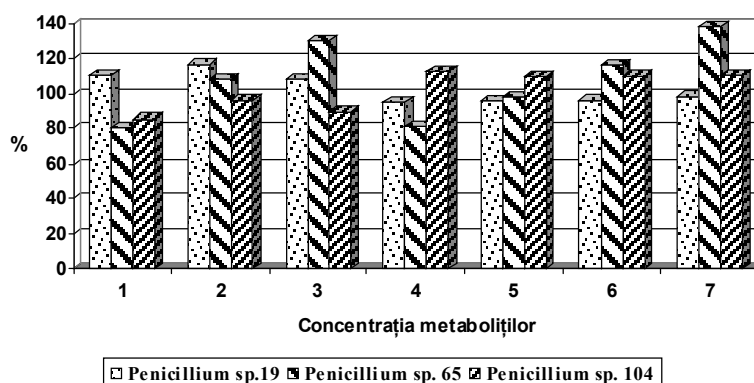


Notă: (LC : AD) 1 – 100 % LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 4. Influența exometabolitelor de *Penicillium* asupra masei verzi a rădăcinilor de triticale

Astfel, după acțiunea exometabolitelor tulpinii *Penicillium* sp. 19, s-a înregistrat o creștere a masei verzi cu 19% și cu 20% a masei uscate la concentrația lor de 100%. Exometaboliti tulpinii *Penicillium* sp. 65 la concentrațiile de 1 : 300 au marcat o creștere de 33% a masei verzi și 17% a masei uscate. Rezultate similare au fost obținute și cu exometaboliti tulpinii *Penicillium* sp. 104, la concentrația de 1 : 300, masa verde a rădăcinilor a depășit martorul cu 10,6%, iar masa uscată cu 16,7%.

Cel mai efektiv asupra creșterii cotiledoanelor la triticale, au acționat exometaboliti tulpinii *Penicillium* sp. 65 în concentrație de 1 : 500, marcând o stimulare a creșterii masei verzi cu 37,5 % față de martor (fig. 5).



Notă: (LC : AD) 1 – 100 % LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 5. Acțiunea exometabolitelor tulpinilor studiate asupra creșterii cotiledoanelor la semințele de triticale

CONCLUZII

În baza rezultatelor obținute, putem constata că EM tulpinilor de micromicete din genul *Penicillium*, izolate din solurile Moldovei, acționează benefic asupra semințelor de triticale. Exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 65, utilizați la tratarea semințelor de triticale în concentrația de 1 : 500, exercită o influență stimulatorie asupra creșterii, manifestându-se prin sporirea capacității de germinare a semințelor cu 7%, creșterea lungimii rădăcinii principale cu 25%, lungimii medii a rădăcinilor cu 42,3%, lungimii cotiledoanelor - 12,7%, lungimii medii a rădăcinilor + lungimea cotiledoanelor – 25,2%, masei verzi a rădăcinilor – 33%, masei verzi a cotiledoanelor cu 37,5% față de martor.

BIBLIOGRAFIE

1. Burțeva, S., Sîrbu, T. Poisk antagonistov, perspektivnyh v bor'be s gribami – vzbuditelâmi zabolevanij sel'skhozâjstvennyh kul'tur. Știința agricolă, Nr.1, Chișinău, 2009, p. 44–49.
2. Burțeva, S. i dr. Primenenie ekzometabolitov streptomicetov kak regulâtorov rosta rastenij. Analele șt. ale U.S.M., seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău, 2003, p. 206-209.
3. Colombet, L. V. Naučnoe obosnovanie i praktičeskââ realizaciâ tehnologii sozdaniâ preparatov dlâ zašity rastenij ot boleznej. Avtoreferat dokt. biol. nauk. MGU, Moskva, 2006, 48 s.
4. Hamidova, H. i dr. Roststimuliruûšââ aktivnost' mikroorganizmov. Moskovskij mežd. kongress „Biotehnologîâ: sostoânie i perspektivy razvitiâ”, M., 2007, s. 216.
5. Mihai, A. Protecția semințelor sfeclei de zahăr – garanția câpătării unor producții stabile. Lucrările conferinței internaționale științifico-practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”; Bălți, 2004, p.314-315.
6. MPK. Sposob polučenîâ regulâtorov rosta pšenicy. Brîkalov, A. V., Skorbina, E. A. Patent 2302731 A01 N63/04, C12N 1/14. Rossia, 2005.
7. Nicolaeva, S., Nicolaev, A., Afanasieva, A. Mikrobiologičeskie preparaty dlâ bor'by s bolezniâmi i vreditelâmi rastenij. Lucrările Conf. internaționale științifico -practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p.323- 325.
8. Sahibgoreev, A. Ozdorovlenie âcmenâ. Zašita rastenij i karantin. № 2, 2006, s. 26-27.
9. Semeanina, T. V. Biopreparaty i regulâtory rosta rastenij dlâ obrabotki semân zernovyh kul'tur. Zašita rastenij i karantin. №2, 2006, s. 24-25.
10. Serghienko, V. G., Tkacenko, A. N., Titova, L. V. Zašita ovošnyh kul'tur ot boleznej s pomošû mikrobiopreparatov. Informacionnyj bûleten' VPRS MOBB. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor – realizări și perspective”. Chișinău, 2009, p. 161-162.
11. Sviridova, A. V. i dr. Biopreparaty dlâ zašity saharnoj svekly ot kagatnoj gnili. Informacionnyj bûleten' VPRS MOBB. Simpozionul Științific Internaț. „Protecția plantelor–realizări și perspective”. 2009, s. 150-160.
12. Voloșciuc, L., Chitic, V. Problemele protecției culturilor de câmp în condițiile producției ecologice. Lucrările Conferinței internaționale științifico practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p.380-382.
13. Vronschih, M. Rezultatele principale ale cercetărilor efectuate de către secția de protecție a plantelor în anii 1944-2003. Lucrările Conferinței internaționale științifico-practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p. 88-106.
14. Vozneakovskaia, Iu. M. Mikroflora rastenij i urožaj. Leningrad, Kolos, 1969, 175 s.
15. Vozneakovskaia, Iu. M. Predposevnaâ stimulaciâ semân mikroorganizmami – producentami vitaminov. Vses. konf. „Mikroorganizmy – stimulatory i inhibitory rosta rastenij i životnyh”. Taškent, Tez. dokl., Taškent, 1989, s. 67.

Data prezentării articolului – **01.06.2010**

HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

CZU 635.82(430.1):582+631.589

EFECTUL CONCENTRAȚIEI DE AZOT ÎN SOLUȚIA DE FERTILIZARE ASUPRA PARAMETRILOR DE CREȘTERE A RĂSADULUI ÎN PALETE CELULARE ȘI PRODUCTIVITATEA TOMATELOR (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*).

V. ROSCA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. Investigations were carried out at the State Agrarian University of Moldova to optimize the nitrogen content in the fertilization solution used in the production of tomato seedlings injected in cellular trays. Fertilization solutions with different rates of nitrogen were studied: 50; 100; 200; 300 and 400 mg/l. Initial average had the following content of nutrient elements: N- 50, P₂O₅ - 70, K₂O - 120, Mg - 50, Fe - 14, Cu -6, Mn- 1,8; Zn -0,5; B-0,5; Mo -0,3 mg/l. The investigation showed that the increased nitrogen level in the fertilization solution can effect growth and development of tomato plants at the nursery stage. High nitrogen level in the solution showed an increase of plant height and leaf area and a reduction of dry matter content in shoots. The seedlings grown on high rates of nitrogen fertilization (300,400 mg/L) were succulent, had a weak resistance to dry weather and sun radiation, which led to a low rate of plant survival after transplanting in the open field. While high concentration of nitrogen in the fertilization solution on tomato seedlings negatively affected open field survival rates and early tomato yields, and no significant effect on total harvested yield were observed.

Key words: Growing average, Nursery, Nutrient concentration, Seedlings, Solution, Tomato, Transplants.

INTRODUCERE

Cultivarea legumelor prin metoda de răsad este destul de răspândită în Moldova, în special, la producerea legumelor timpurii pe peren neprotejat și în sere, ce asigură producătorilor prețuri avantajoase pentru comercializarea lor pe piața produselor proaspete. Actualmente legumicultorii se confruntă, pe de o parte, cu o creștere rapidă a prețurilor la energie și materiale de producere, fapt care afectează costul de producere a răsadurilor și legumelor, iar pe de altă parte, în piața de legume proaspete se observă o criză de lipsă a legumelor de calitate, pentru satisfacerea pe deplin a cerințelor consumatorului. Cultivatorii de legume, în ultimii ani au parcurs la utilizarea hibrizilor înalt productivi și tehnologiilor intensive, care au stimulat extinderea metodei de producere a răsadurilor în palete celulare.

Pe parcursul ultimilor ani, mai multe companii și producători individuali, au inițiat cultivarea răsadurilor în palete celulare. Producerea răsadurilor în volume limitate de substrat nutritiv, cum ar fi paletele celulare, poate fi motivul diferitor stresuri pentru plantă, care pot provoca schimbări morfologice și fiziologice, cauzate de insuficiența sau excesul de lumină, umiditate sau nutriție. Între factorii de nutriție, disponibilitatea de N este crucială la producerea răsadurilor în palete, în special, în substraturile nutritive cu rată C:N relativ înaltă (De Grazia, J. et al., 2004). Nutriția cu N poate influența procesul de creștere a plantelor în faza de răsad, precum și dezvoltarea lor în faza de post-transplantare, efect care depinde în mare măsură de tipul de substrat utilizat și concentrația soluției de fertilizare (N. Tremblay et al., 1987; R. Garton, I. Widders, 1990; T. Blom et al., 2008;). Mai multe cercetări demonstrează că nivelul de nutriție a plantelor la faza de răsad are acțiune asupra productivității speciilor legumicole (D. Knavel, 1977; L. Weston, B. Zandstra, 1989; J. Masson et al., 1990; J. Masson et al., 1991; R. Booij, 1992; A. Liptay, S. Nicholls, 1993).

Anterior în Moldova au fost efectuate un număr limitat de investigații în domeniul optimizării nutriției răsadurilor cultivate în palete celulare (V. Rosca, 2005).

Scopul acestui studiu constă în studierea efectului diferitor concentrații de N în soluția de fertilizare asupra creșterii și calității răsadului de tomate, cultivat în palete celulare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate la Universitatea Agrară de Stat din Moldova în a.a. 2004-2006. În calitate de obiect de studiu a fost luat soiul de tomate Leana. Semințele au fost semănate la începutul lunii martie cu semănătoarea Hamilton în palete celulare # 240, care asigură o densitate de 960 plante pe m². Substratul utilizat la umplerea paletelor conținea următoarele componente nutritive: N- 50, P₂O₅ - 70, K₂O - 120, Mg - 50, Fe - 14, Cu -6, Mn- 1,8; Zn -0,5; B-0,5; Mo -0,3 mg/l. Substratul nutritiv avea nivelul de pH la 5.5. Paletele semănate au fost amplasate în camera de germinare la temperatura de 25°C pînă la răsărirea primelor plantule. Paletele din camera de germinare au fost transportate în sere acoperite cu folie de polietilen și amplasate pe suporturi la înălțimea de 12 cm de la sol. Prima săptămînă răsadul a fost crescut la temperatura de 14-16°C în zile însorite și la 12-15°C noaptea. În restul perioadei, pînă la călirea răsadului, temperatura a fost menținută la 24-26°C în zile cu soare, 20 -22°C în zile înnoirate și 16-18°C noaptea. Irigarea răsadului în seră prin aspersiune s-a efectuat în regim automat cu ajutorul mașinii de irigare autopropulsate. După o săptămînă de la amplasarea paletelor în seră s-a început fertilizarea răsadurilor cu Kristalon N:P:K 15:15:15 + microelemente. Azotul a fost administrat cu soluții de fertilizare o dată în săptămînă în următoarele concentrații: N 50; N 100; N 200, N 300, N 400 mg/l. În timpul zilei, cînd s-a aplicat fertilizarea cu N, restul irigațiilor s-au efectuat cu apă curată. Fiecare variantă a fost plasată în 4 repetiții. Parametrii biometrici de creștere a răsadului au fost măsurați la 10 plante. Au fost efectuate următoarele analize și măsurări: substanța uscată, numărul de frunze pe plantă, diametrul tulpinii, înălțimea plantei, suprafața foliară și procentul de supraviețuire a plantelor. Răsadul a fost transplantat în cîmp la vîrsta de 45-50 zile cu densitatea de 55 mii plante la ha.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Este cunoscut faptul că calitatea răsadului, cultivat în palete celulare, depinde de asigurarea unui regim de nutriție bine balansat pe perioada de vegetație. Cercetările efectuate cu diferite doze de N în soluția de fertilizare demonstrează un efect esențial asupra procesului de creștere și calității răsadului. Efectul concentrației de azot în soluția de fertilizare a fost observat deja la apariția primei frunzulițe adevărate (tab. 1).

Tabelul 1

Influența concentrației de azot în soluția de fertilizare a răsadului de tomate în palete celulare la apariția principalelor faze de creștere a plantelor

Concentrația de azot, mg/l	Zile după răsărire			
	prima frunză adevărată	a doua frunză adevărată	a patra frunză	prima inflorescență
50	11	23	35	57
100	10	19	33	50
200	10	16	32	49
300	10	16	33	58
400	10	17	37	61

A doua frunză adevărată a apărut cu 6 zile mai devreme în variantele cu concentrația de N de 200 și 300 mgN/l. Dozele mici de azot (N50), precum și dozele prea mari (N400) pot frîna formarea primei inflorescențe și, respectiv, formarea recoltei de tomate timpurii. La fertilizarea răsadului cu azot, în concentrație de 400 mgN/l, plantele formează primul racem floral cu 12 zile mai tîrziu, comparativ cu doza de fertilizare de 200 mgN/l.

Deja la fazele inițiale de creștere s-a observat că înălțimea plantelor poate fi schimbată în funcție de concentrația de N în soluția de fertilizare (tab. 2).

Tabelul 2

Înălțimea plantei la diferite faze de creștere a răsadului de tomate în funcție de concentrația de azot în soluția de fertilizare

Concentrația de azot, mg/l	Prima frunză adevărată, cm	A doua frunză adevărată, cm	A patra frunză, cm	Prima inflorescență, cm
50	5.5	8.6	13.6	19
100	5.5	9.1	16.4	22.8
200	6.0	9.4	18.3	26.9
300	6.3	9.9	24.9	29.8
400	6.7	10.8	25.3	36.8

Toate măsurările efectuate demonstrează o corelație direct proporțională a concentrației de N și înălțimii plantelor. La momentul apariției primei inflorescențe răsadul fertilizat cu o soluție de N400 avea o înălțime de 36,8 cm, comparativ cu 19,0 cm, la fertilizarea cu o concentrație de 50 mg/l. Răsadul cultivat într-un mediu de fertilizare cu concentrații înalte de N, la momentul plantării, era alungit și nu putea fi plantat mecanizat.

Conținutul de substanță uscată în țesuturi caracterizează gradul de toleranță a plantei la frig și secetă care, de obicei, se manifestă în perioada de transplantare a răsadurilor în teren neprotejat. Răsadul cu o concentrație mai mare de substanță uscată are o tulpină mai puternică și ușor supusă manipulării în procesul de transplantare. În cercetările noastre majorarea concentrației de N de la 50 la 400mg/l a cauzat o micșorare a concentrației de substanță uscată de la 9,8 la 7,9% (tab. 3).

Tabelul 3

Efectul concentrației de azot în soluția de fertilizare asupra indicilor de creștere și calitate a răsadului de tomate cultivat în palete celulare

Concentrația de azot, mg/l	Substanță uscată în frunze și tulpină, %	Suprafața foliară, cm ² /plantă	Răsad frânt în proces de transplantare, %	Plante supraviețuite după transplantare, %
50	9.8	34.0	1.3	92.4
100	9.2	35.6	2.0	94.2
200	9.0	44.3	2.1	91.5
300	8.8	58.0	3.7	83.7
400	7.9	64.2	5.8	74.5

Răsadul fertilizat cu concentrații înalte de N este mai fragil și poate fi ușor fracturat în procesul de plantare. La o concentrație de 400 mg/l N în soluția de fertilizare, s-au înregistrat 5,8% pierderi de răsad, manifestate ca plante fracturate în procesul manipulării înainte de plantare și la momentul plantării, comparativ cu 1,3% la o concentrație de 50 mg/l. Rezultate asemănătoare au fost menționate de B. Kratky și H. Mishima (1981) la răsadul de salată.

Gradul de supraviețuire a plantelor după 25 zile de la plantare, în teren neprotejat a fost cel mai jos la fertilizarea cu o concentrație de 300 și 400 mg/l azot, fiind respectiv de 83,7 și 74,5%. Răsadul fertilizat cu aceste concentrații era mai succulent și slab rezistent la vânturile uscate de primăvară și radiația solară puternică, ce a provocat arsuri de soare, deshidratarea țesuturilor și uscarea plantelor. După acest indicator nu s-a observat o diferență esențială între concentrațiile de 50 și 100 mg/l N ($Pd > 0.05$). Din acest punct de vedere, este important de stabilit un nivel optim de fertilizare cu N în perioada de cultivare a răsadului, care ar asigura formarea unor țesuturi puternice, rezistente la factorii climaterici de risc și, respectiv, un grad înalt de supraviețuire a plantelor după transplantare. În același timp, doza de fertilizare cu N trebuie

să asigure plantelor o creștere corelată între partea aeriană a plantei și rădăcină, care este o cerință de bază pentru plantarea mecanizată și înrădăcinarea rapidă a plantelor după plantare.

Alte publicații anterioare constată că condițiile de mediu pentru producerea răsadurilor pot favoriza intensitatea de creștere a plantelor după plantarea lor în teren neprotejat și majora productivitatea culturilor legumicole (R. Dufault, 1986; N. Tremblay, A. Gosselin, 1989). În experiențele noastre fertilizarea cu doze diferențiate de N a răsadului de tomate în perioada de creștere a influențat nivelul de recoltă timpurie (tab. 4).

Tabelul 4

Productivitatea tomatelor în funcție de concentrația de azot în soluția de fertilizare utilizată la cultivarea răsadului

Concentrația de azot, mg/l	Recolta timpurie, t/ha	Recolta totală, t/ha
50	38.4	67.3
100	39.7	70.0
200	39.3	69.3
300	37.6	69.1
400	32.3	67.2
LSD _{0.05}	2.4	1.8

Pe sectoarele plantate cu răsad fertilizat cu doze mici de azot (50, 100 mg/l) s-a înregistrat o recoltă mai timpurie de tomate: 38,4 și 39,7 t/ha, comparativ cu 32,3 t/ha, la doze de N sporite (400 mg/l). Fertilizarea răsadului cu concentrații de 200, 300 și 400 ml/l N n-a avut un efect esențial asupra recoltei totale de tomate.

CONCLUZII

Aplicarea dozelor diferențiate de azot în soluția de fertilizare a răsadului de tomate influențează procesul de creștere a plantelor nu numai la faza de răsad, dar și în perioada de post-transplantare în teren neprotejat.

Majorarea dozelor de azot în soluția de fertilizare a răsadului (50, 100, 200, 300, 400 mg/l), demonstrează o legătură direct proporțională cu înălțimea plantei, suprafața foliară și masa plantei.

Răsadul cultivat în mediu de fertilizare cu doze sporite de azot (300, 400 mg/l) este mai succulent, cu rezistență slăbită la radiație solară și climă uscată, fapt ce cauzează un grad scăzut de supraviețuire a plantelor după plantare în teren neprotejat.

Concentrațiile sporite de azot în soluțiile de fertilizare a răsadului au un efect negativ asupra sporirii productivității timpurii de tomate, dar nu produc nici un efect asupra recoltei globale de tomate.

BIBLIOGRAFIE

1. Blom, T., Kerec, D., Nabil, Al-Batat. The effect of moisture content in the substrate on rooting of seedlings in plug trays. *Acta Hort*, 2008, vol. 782, p. 305-310.
2. Boij, R. Effect of nitrogen fertilization during the raising of cauliflower transplants in cellular trays on plant growth. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 1992, vol. 40, p. 43-50.
3. De Grazia, J., Tittonell, P., Chiesa, A. Growth and quality of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings as affected by substrate properties and irrigation frequency. *Adv.Hort.Sci.*, vol. 18(4), 2004, p. 181-187.
4. Dufault, R. Influence of nutritional conditioning on muskmelon transplant quality and early yield. *J.Amer.Soc. Hort. Sci.*, vol. 111, 1986, p. 698-703.
5. Garton, R., Widders, I. Nitrogen and phosphorus preconditioning of small-plug seedlings influence processing tomato productivity. *Hortscience*, vol. 25(6), 1990, p. 655-657.
6. Kratyk, B., Mishima, H. Lettuce seedling and yield response to foliar fertilization during transplant production. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*, vol. 61, 1981, p. 413-415.
7. Knavel, D. The influence of nitrogen on pepper transplant growth and yielding potential of plant growth with different levels of soil nitrogen. *J.Amer.Soc. Hort. Sci.*, vol. 102, 1977, p. 533-535.
8. Liptay, A., Nicholls, S. Nitrogen supply during greenhouse transplant production affects subsequent tomato root growth in the field. *J.Amer.Soc. Hort. Sci.*, v. 118(3), 1993, p. 339-342.
9. Masson, J., Tremblay, N., Gosselin, A. Effects of nitrogen fertilization on the growth of tomato and lettuce

transplants in multicompartment trays with or without supplemental lighting. *Canadian Journal of Plant Science*, vol. 70(4), 1990, p. 1199-1206.

10. Masson, J., Tremblay, N., Gosselin, A. Nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting influence vegetable transplant production. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, vol. 116(4), 1991, p. 594-598.

11. Rosca, V. Optimizarea concentrației de azot în substratul nutritiv la producerea răsadului de tomate în palete celulare. *Lucrări științifice ale UASM*, vol. 14 (Horticultura), 2005, p. 225-229.

12. Tremblay, N. et al. Effect of CO₂ enrichment, nitrogen, and phosphorus fertilization on growth and yield of celery transplants. *HortScience*, vol. 22, 1987, p. 875-876.

13. Tremblay, N., Gosselin, A. Growth, nutrient status, and yield of celery seedlings in response to urea fertilization. *HortScience*, vol. 24, 1989, p. 288-291.

14. Weston, L., Zandstra, B. Transplant age and N and P nutrition effects on growth and yield of tomatoes. *HortScienc*, 1989, vol. 24, p. 88-90.

Data prezentării articolului – 23.03.2010

УДК 579.24 : 582.28 : 536.5 : 57.084.1

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РОСТ ГРИБА – АНТАГОНИСТА *TRICHODERMA VIRENS*

ТАТЬЯНА ЩЕРБАКОВА, И. ПОПУШОЙ

Институт защиты растений и экологического земледелия АНМ

Abstract: The influence of various temperatures on growth of fungus *T.virens* 3X has been studied. The optimum temperature for fungi growth is equal to +25-30°C, minimum possible temperature for spores' formation is equal to +14-20°C, the greatest possible temperature is equal to +35°C.

Keywords: Growth rate, Optimum temperature, Thermal factor, *Trichoderma virens*.

ВВЕДЕНИЕ

Гриб *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster (*Gliocladium virens*) – один из наиболее активных продуцентов биопрепаратов, применяемых в защите сельскохозяйственных растений от фитопатогенов. На его основе в США изготовлены две формы препарата “*GlioGard{TM}*” и “*SoilGard{TM}*” для защиты всходов от патогенов, вызывающих болезни увядания овощных и декоративных культур (R. Lumsden, J. Walter et al., 1996). В Германии разработан биопрепарат *Soilgard* для снижения распространения заболеваний корневых систем гороха и огурца в условиях теплицы (E. Koch, 1998). Этот биологический агент рекомендован для подавления возбудителей болезней ягод, побегов и листьев на винограднике (А. Талаш, Е. Юрченко и др., 1997), для предотвращения гибели семян хвойных пород (Е. Якименко, И. Городницкая, 2000). Гриб *T. virens* используют против фитофтороза томатов (Н. Etebarian et al., 2000), корневых гнилей и фузариозного увядания хлопчатника (С. Howell, 2006), фузариозного вилта нута (S. Dubey, M. Suresh, 2007) и других болезней растений.

Из множества экологических факторов, влияющих на жизнедеятельность и цикл развития гриба, важную роль играет температура. Чаще всего температурный режим обуславливает продолжительность инкубационного периода, интенсивность спорообразования, токсинообразование, количество синтезируемых ферментов (З. Беккер, 1988), а также способность проявлять антагонистические свойства. Для культивирования большинства мицелиальных грибов оптимальная температура роста составляет 25-28°C, а отклонение температуры развития в ту или другую сторону обычно вызывает замедление роста микроорганизма (Н. Егоров, 2004). Для производства биопрепаратов отобранный штамм микроорганизма-антагониста должен обладать комплексом признаков: хорошей приживаемостью и адаптацией к условиям ризосферы растений и тех экосистем,

в которых будет использоваться. Для открытых агроценозов штамм должен обладать широким диапазоном оптимальных параметров для своего развития - pH, температуры и влажности (А. Лихачев, В. Садыкова, 2007). Поскольку местный штамм *T. virens* 3X используется как средство защиты растений, при его применении необходимо знание температурного режима.

Цель исследований – выявить действие температуры на рост гриба-антагониста *T. virens* 3X, определить температурные параметры спорообразования по сравнению с вегетативным ростом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Влияние температурного фактора на рост и спороношение гриба *T. virens* 3X изучали при температурах -8, 0, 5, 7, 8-9, 10, 14-16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50°C. Гриб культивировали на плотной картофельно-сахарозной питательной среде в чашках Петри. Посев производили агаровым блоком диаметром 6 мм в центре чашки (Н. Егоров, 1995). Повторность опыта четырехкратная. Поскольку основным показателем развития гриба является скорость роста, ежедневно измеряли диаметр выросших колоний (в мм). При изучении влияния пониженных температур культуру выдерживали в морозильной камере при -8°C в течение 1-5 суток, затем производили посев на питательную среду и помещали в термостат с оптимальной для роста гриба температурой 26-27°C. Для определения влияния повышенных температур культуру выдерживали в течение 6 часов в сушильном шкафу, через каждые 3 часа проверяли жизнеспособность, засевая свежие среды с дальнейшим культивированием при оптимальной температуре (Л. Буймистру, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты изучения влияния температуры на рост гриба *T. virens* 3X представлены в таблице 1, из которой следует, что этот штамм при температуре +7 и +40°C не вегетирует. При 8-9°C рост гриба начинался на 7-й день после посева и колонии достигали диаметра 24 мм на 15-е сутки, образования конидий не происходило. При температуре 10°C начало роста гриба отмечали на 4-е сутки, на 15-й день диаметр колонии составлял 37 мм, спороношения не наблюдали. При 14-16°C начало роста было отмечено на третьи сутки, начало спороношения на десятые, а массовое образование конидий, придающих культуре темно-зеленую окраску, происходило на 15-16-й день (мицелий у гриба *T. virens* белый). При температуре 20°C уже на вторые сутки диаметр колонии достигал более 13 мм, начало спороношения зафиксировали на пятые, а полное заселение чашки и интенсивное спороношение происходило через 10 суток. Скорость роста мицелия становилась максимальной при 25-30°C, в течение четырех-пяти дней вся поверхность среды в чашках Петри зарастала колонией гриба, начало спороношения - на 2-3-е сутки, а на шестые спороношение составило практически 100%. Температура 35°C замедляла рост гриба. На 15-й день диаметр колонии составлял 73,5 мм, начало спороношения на пятые сутки, однако интенсивности образования конидий в дальнейшем не наблюдалось. При 37°C на четвертые сутки были обнаружены лишь следы роста - легкое опушение посевного агарового блока; в последующие дни роста гриба не наблюдали (табл. 1). Итак, проведенные исследования показали, что температурный оптимум для роста гриба *T. virens* 3X составляет 25-30°C, так как при температуре 20°C наблюдается недостаточная скорость роста, а при 35°C рост гриба заметно замедляется. Наблюдения за ростом изучаемого антагониста при +7 и +40°C показали, что *T. virens* 3X при этой температуре не вегетирует.

В данной работе представлены результаты изучения температурных параметров жизне-способности аборигенного штамма из рода *Trichoderma*. По литературным данным штаммы этого многочисленного рода, выделенные из более холодных мест обитания, проявляли способность к росту при более низкой температуре +5-8°C, диаметр их колоний составлял от 13 до 24 мм, а максимальная скорость роста наблюдались при 28°C (С. Прудникова и др., 2002), что согласуется с данными наших исследований.

Известно, что температура значительно влияет на антагонистическую активность грибов. Так, гриб *T. harzianum* при температуре 20°C активно подавлял рост колоний *Microdochium nivale*, *Fusarium equiseti* и *Fusarium culmorum*. Понижение температуры до 2°C резко снижало активность антагониста, но не ликвидировало ее полностью (К. Hudec, 2000). Поэтому, в каждом конкретном случае необходимо проверять отношение отобранных штаммов грибов-антагонистов к температуре.

Таблица 1

Влияние температуры на рост гриба *T. virens* 3X, диаметр колоний (мм)

День учета	Температура, °C									
	7	8-9	10	14-16	20	25	30	35	37	40
2	-	-	-	-	13,7±0,7	15,2±0,3	17,5±0,3	14,7±0,3	-	-
3	-	-	-	начало роста	29,0±0,7	43,2±0,6 нач. спороношения	43,5±0,6 нач. спороношения	27,0±0,7	-	-
4	-	-	9,5±0,5	14,2±0,2	47,2±2,2	80,0±0,8	72,5±1,2	37,2±0,7 нач. спороношения	следы роста	-
5	-	-	14,0±0,4	21,2±0,5	68,7±2,7 нач. спороношения	90,0±0	90,0±0	45,2±0,7	-/-	-
6	-	-	18,0±0,5	24,7±0,3	81,5±2,7	спороношение 100%	спороношение 100%	56,5±1,3	-/-	-
7	-	начало роста	21,7±0,5	33,0±0,4	88,7±1,3			63,5±1,5	-/-	-
10	-	12,0±0,8	27,5±0,7	60,2±0,3 нач. спороношения	спороношение 100%			69,3±1,7	-/-	-
15	-	24,0±0,6 спороношения нет	37,0±1,1 спороношения нет	90,0±0 спороношение 100%				73,5±0,5 слабое спороношение	-/-	-

Результаты изучения влияния экстремальных температурных факторов на рост гриба *T. virens* 3X представлены в таблице 2, из которой видно, что воздействие на культуру пониженной температуры - 8°C в течение 1-5 суток с последующим пересевом и культивированием в оптимальных условиях не сказывается отрицательно на ее морфолого-культуральных признаках. Напротив, как видно на рисунке 1, после суточного воздействия пониженной температуры рост гриба интенсивный, мицелий высокий, плотный, ватообразный, по параметрам превышает контрольный вариант.

Таблица 2

Влияние температурных факторов на рост гриба *T. virens* 3X с последующим культивированием при 25-27°C

День учета	Диаметр колоний, мм							
	Контроль, культура без стресса	-8°C 5 суток	+40°C 3 часа	+40°C 6 часов	+45°C 3 часа	+45°C 6 часов	+50°C 3 часа	+50°C 6 часов
2	15,2±0,3	11,2±0,5	15,0±0,4	12,7±0,3	-	-	-	-
3	47,0±0,8 нач. спороношения	39,0±0,4 нач. спороношения	48,7±0,6 нач. спороношения	44,2±0,5 нач. спороношения	20,7±0,5	11,5±0,9	-	-
4	86,5±2,2	70,7±0,5	85,0±0	83,0±0,4	52,0±0,4 нач. спороношения	41,2±0,8	21,7±0,6	-
5	90,0±0	88,7±1,3	90,0±0	90,0±0	88,7±1,2	67,7±5,0 нач. спороношения	48,7±1,6 нач. спороношения	-
6	спороношение 100%	спороношение 100%	спороношение 100%	спороношение 100%	90,0±0	86,5±2,0	72,2±3,4	-
7					спороношение 100%	90,0±0	85,5±1,3	-
8						спороношение 100%	спороношение 100%	-
9								-

После пребывания в морозильной камере в течение пяти суток вновь выросшая культура сравнима с контролем: (рис. 1) - начало спороношения на третьи сутки, однако, скорость роста снижена (табл. 2).

После экспозиции мицелия в сушильном шкафу при температуре +40°C от 3-х до 6-ти часов с последующим пересевом и культивированием в оптимальных условиях, как видно из таблицы 2 и рисунка 2, культура мало отличается от контрольного варианта по скорости роста, началу и интенсивности спорообразования. Воздействие температуры +45°C в течение 3-6 часов снижало скорость роста: начало развития гриба отмечено на третьи сутки, начало спороношения на 4-5-е, интенсивности накопления биомассы не наблюдали. 3-х часовая экспозиция гриба при +50°C снижала жизнеспособность культуры: начало роста отмечено на 4-е сутки, мицелий развит слабо, рост происходит концентрическими кругами, цвет культуры светло-зеленый, что свидетельствует о слабости конидиеобразования (рис. 2). Высокая температура +50°C в течение 6 часов является губительной для гриба *T. virens* 3X.



Рис. 1. Выросшие культуры гриба *T. virens* 3X после воздействия пониженных температур: 1) контроль, 2) -8°C 1 сутки, 3) -8°C 5 суток



Рис. 2. Выросшие культуры гриба *T. virens* 3X после воздействия повышенных температур: 1) контроль, 2) +40°C 6 часов, 3) +45°C 3 часа, 4) +45°C 6 часов, 5) +50°C 3 часа

Температурные параметры для роста гриба-антагониста *T. virens* 3X представляют практический интерес, так как его используют в защите сельскохозяйственных культур от ущерба наносимого фитопатогенными грибами, которые имеют свои температурные оптимумы (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp.* и др.).

ВЫВОДЫ

В результате экспериментов было установлено:

- а) при температуре +7°C и +40°C гриб *T. virens* 3X не вегетирует;
- б) при температуре +8-10°C гриб *T. virens* 3X растет, но спороношения не происходит;
- в) температура +25+30°C является оптимальной для роста гриба *T. virens* 3X, скорость роста максимальная, начало спороношения на 2-3-и сутки;
- г) минимальная температура для спороношения гриба +14-20°C, максимальная +35°C;
- е) влияние повышенных и пониженных температур не вызывает гибели гриба;
- ф) воздействие высокой температуры +50°C в течение 6 часов является губительным для гриба *T. virens* 3X

Проведенные исследования показали, что в местном регионе температурные параметры воздуха и почвы как важные экологические факторы системы «патоген-растение-антагонист», благоприятны для использования гриба - антагониста *T. virens* 3X в качестве биологического средства защиты растений.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Беккер, З. Э. Физиология и биохимия грибов. Москва: МГУ, 1988, 230 с.
2. Буймистру, Л. Биологический метод борьбы с вертициллезным увяданием баклажанов в Молдавии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Кишинев, 1980, 16 с.

3. Егоров, Н. С. *Руководство к практическим занятиям по микробиологии*. Москва: МГУ, 1995, 224 с.
4. Егоров, Н. С. *Основы учения об антибиотиках*. Москва: «Наука», МГУ, 2004, 528 с.
5. Лихачев, А., Садыкова, В. Установление комплекса признаков - тестов по отбору антагонистов для биоконтроля фитопатогенов (на примере грибов рода *Trichoderma*). *Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты*. вып.16, 2007, с.33-47.
6. Прудникова, С., Громовых, Т., Шилкина, Е. и др. Биологические свойства сибирских штаммов рода *Trichoderma*. *Тезисы докладов первого съезда микологов «Современная микология в России»*. Москва, 2002, с. 240.
7. Талаш, А., Юрченко, Е., Ярошенко, В. и др. Биометод на виноградниках Краснодарского края. *Защита и карантин растений*. № 11, 1997, с.28.
8. Якименко, Е., Городницкая, И. Влияние грибов рода *Trichoderma* на почвенные микромицеты, вызывающие инфекционное полегание сеянцев хвойных пород в лесных питомниках Сибири. *Микробиология*. т.69, 2000, с.850-854.
9. Dubey, S., Suresh, M., Birendra, S. Evaluation of *Trichoderma* species against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* for integrated management of chickpea wilt. *Biological Control*. vol. 40, 2007, p. 118-127.
10. Etebarian, H., Scott, E., Wicks, T., *Trichoderma harzianum* T39 and *T. virens* DAR 74290 as potential biological control agents for *Phytophthora erythroseptica*. *European Journal of Plant Pathology*. vol. 106, 2000, p. 329-337.
11. Howell, C. Understanding the Mechanisms Employed by *Trichoderma virens* to Effect Biological Control of Cotton Diseases. *Phytopathology*. vol. 96, 2006, p.178-180.
12. Hudec, K. Influence of temperature on *Trichoderma harzianum* antagonistic activity against *Microdochium nivale*, *Fusarium culmorum* and *F. equiseti* under “in vitro” conditions. *Acta fytotechn. et zootechn.* 3, №4, 2000, p.98-100.
13. Koch, E. Gewachshausversuche zur Bekämpfung bodenburtiger Pflanzkrankheiten mit kommerziellen Antagonisten-Präparaten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*. № 357, 1998, p.345-346.
14. Lumsden, R., Walter, J., Baker, C. Development of *Gliocladium virens* for damping-off disease control. *Can. J. Plant Pathol.* vol. 18, 1996, p. 463-468.

Data prezentării articolului – 18.03.2010

CZU 634.83.551.58

RESEARCH CONCERNING GRAPE PRODUCTION IN A HILLY AREA OF ROMANIA UNDER THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE

AGATHA POPESCU¹, VIORICA ENACHE²,
CRISTINA SIMION², ALINA DONIC², G. TABARANU²

¹University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Bucharest, Romania

²Bujoru Research and Development Station for Viticulture and Vinification, Galatzi County, Romania

Rezume. Lucrarea prezintă un studiu privind impactul factorilor climaterici asupra producției cantitative și calitative a 11 soiuri de viță de vie: Feteasca Albă, Feteasca Regală, Aligote, Sarba, Cabernet Sauvignon, Merlot, Babeasca Neagră, Feteasca Dore, Muscat de Hamburg și Coarna Neagră, selecționată în condițiile SCDVV Bujoru, Galați, pe suprafața de 148 ha plantație. Metodele de cercetare au fost: metoda indicilor, metoda sporurilor, metoda ponderilor, metoda comparației și metoda punctelor. Anul 2007 a fost Martor, iar 2008 Experimental. În 2008, temperaturile medii anuale, maxime și minime, precum și precipitațiile au contribuit la creșterea producției medii și totale de struguri, la sporirea acidității, a masei a 100 de boabe, a volumului ciorchinului, dar și la reducerea conținutului de zahăr.

Cuvinte cheie: Climate change, Costs, Economic impact, Grape, Production.

INTRODUCTION

During the last 15 years viticulture of many European countries is facing global climate change with a deep impact on growing areas, crop production, quality and efficiency (H. Schultz, 2008; C. Simion et al., 2008; K Anderson et al., 2009; V. Enache et al., 2009). Climate variability is a risk factor and determine vintage quality differences. According to various scenarios, till the year 2040, it is expected as the average temperature in Europe to increase by 2.04 – 4.5°C in summer and by 3.5°C - 6°C in winter. This means a change of the traditional limits of Vine growing, of phenological phases, grape yield and quality, production costs. Research has to look for solutions to monitor viticulture so that grape and wine market not to be affected too deeply. In this context, the aim of this paper is to analyze the evolution of the climatic factors and their impact upon grape, quality and production costs within a case study experimented at the well known Bujoru Vineyard, Romania (Research upon the Impact of World Climate Change on the Viticultural Ecosystem from the hilly areas. PN II Partnership Project, Globalclim 51075/2007, www.usab.ro, www.cmmp.ro).

MATERIAL AND METHODS

The experiments were carried out on 148 ha as follows: White Feteasca 49 ha, Royal Feteasca 12 ha, Aligote 17 ha, Sarba 11 ha for white wine grapes, Cabernet Sauvignon 5 ha, Merlot 14 ha, Black Babeasca 12 ha, Black Feteasca 1 ha for red wine grapes, Chasselas Dore: 17 ha for white table grapes, Hamburg Muscat 6 ha and Black selected Coarna 4 ha for red table grapes. The soil characteristics are: specific weight 2.65 g/cubic cm, total porosity 54.8%, air porosity 28.5%, hygroscopic coefficient 3.43%, withering coefficient 611 m³/ha, field capacity 2,615 m³/ha, total capacity 6,083 m³/ha, volumetric weight 1.19 g/cm³.

The following climate factors were analyzed : global, active and useful thermic balance, annual rainfalls and also during the vegetation period, annual average temperature and also average temperature in July, August and September, air minimum temperature, maximum average in August, average temperature in the 1st and 2nd decade of June, wind speed, air moisture, nebulosity, the number of days with maximum temperatures, the length of bioactive period, the real heliothermic index, hydrothermic index, the bioclimate index of vine and oenoclimatic index. Also, average and total grape production and grape quality were studied.

The following methods were used : **Index Method**, in order to calculate the individual indices of 22 climate factors, according to the formula: $R_i = X_i / X_B$, where: $i=1, \dots, 22$; if $R_i > 1$, i factor is increasing; if $R_i < 1$, i factor is decreasing and if $R_i = 1$, the i factor is constant; **Gain Method**, based on the formula: $S_i = R_i - 1$, where S_i = the gain of the i climate factor and R_i as mentioned above; if $S_i > 1$, i factor is increasing; if $S_i < 1$, i factor is decreasing and if $S_i = 1$, the i factor is constant; **Share Method**, based on the formula: $P_i = S_i / \sum S_i$, where P_i = the weight of the climate factor and S_i as mentioned above; **Point Method** for ranking the vine types and **Comparison Method** for setting up the economical analysis in grape production and identifying the change from a year to another. The year 2007 was Control and 2008 the Experimental year.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Climate Factors. In the year 2008, thermic balance, average annual temperature and also temperature in the month of August, the air minimum temperature and the average maximum temperature in August, wind speed, air relative humidity and the bioclimatic index have increased compared to 2007. The hierarchy of the climate factors in the decreasing order of their 2008 level was : annual rainfalls, wind speed, the number of days with temperatures higher than 30°C, average temperature in July and the 1st and 2nd decades of June, hydrothermic index, rainfalls during the vegetation period and heliothermic index. As presented in Table 1, in 2008, the rainfalls registered 285.7 mm by 50% less than in 2007. The sunstroke counted for 1,332.7 hours compared to 1,477.4 hours in 2007. The average temperature in July was 24°C compared to 28.1°C in 2007. The average temperature was 25.9 °C in August and 17.1°C in September. The minimum temperature was – 14.5°C in 2008 compared to 13°C in 2007. The number of days with temperatures higher than 30 °C was 52 compared to 66 in 2007. The bioactive period has ranged between 177-178 days. The heliothermic index was 250 compared

to 275 in 2007. The hydrothermic index was 0.6 compared to 0.6 in 2007. The bioclimatic coefficient was 11.8 to 11.5 in 2007 and the oenoclimatic coefficient was 2 (tab. 1).

Table 1

Individual indices, gains and shares of the climatic factors at Bujoru Research and Development Station, Galatzi

Climatic Factor	Individual index of the climatic factor	Gains, S_i	Shares, P_i %
Global thermic balance ($\Sigma t^\circ g$)	1.006	0.64	0.303
Active thermic balance ($\Sigma t^\circ a$)	1.007	0.75	0.355
Useful thermic balance ($\Sigma t^\circ u$)	1.009	0.91	0.431
Σ annual rainfalls (mm)	0.515	-48.47	22.948
Σ rainfalls during the vegetation period (mm)	0.883	11.47	5.525
Σ sunstroke hours during the vegetation period	0.902	9.79	4.635
Average annual temperature, $^\circ C$	1.037	3.70	1.752
Average temperature in July, $^\circ C$	0.854	-14.59	6.907
Average temperature in August, $^\circ C$	1.015	1.57	0.743
Average temperature in September, $^\circ C$	0.982	-1.72	0.814
Air Minimum temperature, $^\circ C$	1.110	7.41	3.508
Maximum average temperature in August, $^\circ C$	1.045	4.58	2.168
Average temperature in the 1 st and 2 ⁿ decades of June	0.869	-13.10	6.020
Wind speed (km/hours)	1.304	30.43	14.407
Air relative humidity (%)	1.052	5.26	2.490
Nebulousness	1.071	7.14	3.380
Number of days with maximum temperatures $> 30^\circ C$	0.787	-21.21	10.042
The length of bioactive period, days	0.994	-0.56	0.265
The real heliothermic index	0.909	-9.09	4.304
Hydrothermic coefficient	0.857	-14.29	67.65
Bioclimatic index	1.026	2.61	1.236
Oenoclimatic index	0.982	-1.73	0.819
		$\Sigma S_i = 211,22$	100.00

Grape Production. Grape Yield. In the year 2008, grape yield was higher than in 2007 for all the vine types varying between 13,188 kg/ha for Royal Feteasca and 7,547 kg/ha for Black Babeasca, reflecting a favorable influence of the climatic factors. In order, the vine type ranking in 2008 was : Royal Feteasca, Chasselas Dore, Hamburg Muscat, Black selected Coarna, Merlot, White Feteasca, Aligote, Black Feteasca, Cabernet Sauvignon and Black Babeasca. **The Total Grape Production** was influenced by grape yield, but also by cultivated area for each vine type. Grape production was higher in 2008 compared to 2007 and varied between 406,700 kg for White Feteasca and 8,000 kg for Black Feteasca. The decreasing order of the vine types was White Feteasca, Chasselas Dore, Royal Feteasca, Aligote, Sarba, Merlot, Black Babeasca, Hamburg Muscat, Cabernet Sauvignon, Black Coarna and Black Feteasca.

Grape Quality. In the year 2008 compared to 2007, the acidity, weight of 100 berries and grape weight increase while sugar content decreased (tab. 3). **The sugar content** increased by 34 g for Black Babeasca, by 10 g for Royal Feteasca, and decreased in case of the other types. **The Acidity** increased for Cabernet Sauvignon, Black Babeasca, Hamburg Muscat, Black Coarna, Black Feteasca, Chasselas Dore, Aligote and Sarba, and decreased for Royal Feteasca and Merlot. **The weight of 100 berries** increased for White Feteasca (+59 g), Royal Feteasca (+64 g), Hamburg Muscat (+91 g), Black Coarna (+74 g), Black Babeasca (+37 g), Chasselas Dore (+37 g) and Sarba (+ 39 g), while in case of Cabernet Sauvignon, Black Feteasca, Merlot and Aligote it registered a decrease compared to 2007. **The volume of 100 berries** also increased : White Feteasca alba (+ 15 m³), Royal Feteasca (+ 34 m³), Hamburg Muscat (+ 100 m³), Black Coarna (+ 132 m³), Merlot (+ 6 m³), Chasselas Dore (+ 43 m³) and Sarba (+ 43 m³), while for Carbernet Sauvignon, Black Feteasca, Black Babeasca and

Table 2

The Hierarchy of Vine Types according to Grape Yield and Production

Vine Type	Grape Yield/Position		Grape Production/Position	
	2007	2008	2007	2008
White Feteasca	5,307/3	8,300/7	260,043/1	406,700/1
Royal Feteasca	7,119/1	13,188/1	85,428/3	158,000/3
Cabernet Sauvignon	2,720/9	7,650/10	13,600/8	38,250/9
Muscat Hamburg	1,163/11	11,438/4	6,978/9	68,620/8
Selected Black Coarna	1,350/10	9,010/5	5,400/10	36,040/10
Merlot	2,888/8	8,800/6	40,432/6	123,200/6
Black Babeasca	3,677/5	7,547/11	44,124/5	90,564/7
Black Feteasca	3,515/6	8,000/9	3,515/11	8,000/11
Chasselas Dore	4,000/4	13,000/2	68,000/4	221,000/2
Aligote	6,290/2	8,200/8	106,930/2	139,400/4
Sarba	3,500/7	11,700/3	38,500/7	128,700/5

Aligote decreased compared to 2007. **The grape average weight** increased as follows : Black Coarna (+202 g), Hamburg Muscat (+105 g), Black Feteasca (+ 93 g), Sarba (+77 g), Cabernet Sauvignon (+ 52 g), Black Babeasca (+ 49 g), Chasselas Dore (+49 g), Merlot (+ 35 g), Aligote (+ 11 g), Royal Feteasca (+ 3 g). Only White Feteasca remained with the same grape average weight (tab. 3).

Table 3

Grape Quality in 2007 and 2008 at Bujoru Vineyard

Vine type	Year	Sugar Content g/l must	Acidity g/l must H2SO4	Weight of 100 berries-g	Volume of 100 berries m ³	Average grape weight G
White Feteasca	2007	220	3,3	79	84	90
	2008	220	3,3	120	99	90
Royal Feteasca	2007	200	4,3	89	94	89
	2008	210,4	3,64	153,4	120	92
Cabernet Sauvignon	2007	223	2,4	127	95	45
	2008	167,68	6,38	67	60	97
Hamburg Muscat	2007	229	2,35	220	200	80
	2008	195,2	3,52	311,5	300	185
Black Coarna	2007	215	2,69	200	180	102
	2008	154	3,55	274,68	312	300
Merlot	2007	231	3,64	107	82	50
	2008	214	3,30	104	88	85
Black Babeasca	2007	190	3,6	168,5	180	90
	2008	224	4,03	205,64	124	139
Black Feteasca	2007	218	2,56	153	137	59
	2008	213	2,84	97	85	152
Chasselas Dore	2007	206	2,1	120	100	54
	2008	173,2	3,14	157,93	143	103,2
Aligote	2007	212	1,98	140	122	84
	2008	175	3,98	96	92	95
Sarba	2007	243	2,79	110	90	78
	2008	202,8	4,2	149,28	133	155,4

Table 4

The Hierarchy of Vine Types based on Grape Quality in 2008 at Bujoru Vineyard

Vine Type I	Sugar Content g/l must	Acidity g/l must H ₂ SO ₄	Weight of 100 berries-g	Volume of 100 berries m ³	Average grape weight g	Total points/ Position
White Feteasca	2	3	7	7	10	29/7
Royal Feteasca	5	5	5	6	9	30/8
Cabernet Sauvignon	10	9	11	11	7	48/11
Hamburg Muscat	7	4	1	2	2	16/1
Black Coarna	11	4	2	1	1	19/2
Merlot	3	3	8	9	11	34/9
Black Babeasca	1	7	3	5	5	21/3
Black Feteasca	4	1	9	10	4	28/6
Chasselas Dore	9	2	4	3	6	24/4
Aligote	8	6	10	8	8	40/10
Sarba	6	8	6	4	3	27/5

CONCLUSIONS

1. In the year 2008, the order of climate factors based on their importance is: average annual rainfalls, wind speed, number of days with maximum temperatures higher than 30°C, average temperature of July, the hydrotermic coefficient, the average temperature in the 1st and 2nd decades of June, rainfalls during the vegetation period, sunstroke hours, real heliothermic index, air minimum temperature, nebulousness, air relative humidity, average temperature in August, annual average temperature, bioclimatic index.

2. In the year 2008, grape yield was higher than in 2007 varying between 7,547 kg/ha for Black Babeasca and 13,188 kg/ha for Royal Feteasca. Total grape production has also increased, varying between 883% for Hamburg Muscat and 30% for Aligote.

3. The decreasing order of vine types according to grape quality is Hamburg Muscat, Black Coarna, Black Babeasca, Chasselas Dore, Sarba, Black Feteasca, White Feteasca, Royal Feteasca, Merlot, Aligote, Cabernet Sauvignon. In the year 2008 an increased acidity, grape weight and volume, but a decreased sugar content for almost all the vine types were noticed.

4. Production costs have also increased by 18-19% in the year 2008 compared to 2007.

5. Climate change has to be taken into consideration concerning grape production, quality and production costs in close relation to vine type.

BIBLIOGRAPHY

1. Anderson, Kim et al., Viticulture, Wine and Climate Change, in "Garnaut Climate Change Review", www.garnautreview.org.au, 2008.

2. Enache, Viorica et al., Research concerning the global climatic changes and their influence on viticultural ecosystem in Dealu Bujorului vineyard, *The Journal of Environmental Protection and Ecology (JEPE)*, 2009, www.gen.teithe.gr/-bena

3. Schultz, H. Climate Change and Viticulture: A European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. *Journal of Grape and Wine Research*, 2008, 6(1):2-12.

4. Simion, Cristina et al. Research concerning the world climate change upon the vegetative evolution of vine in Dealu Bujorului Vineyard, Romania, 31st World Congress of Vine and Wine, June 15-20, 2008, Verona, Italia, segreteria.scientifica@oiv2008.it

5. Research upon the Impact of World Climate Change on the Viticultural Ecosystem from the hilly areas. PN II Partnership Project, Globalclim 51075/2007, www.usab.ro, www.cnmp.ro

Data prezentării articolului – 31.05.2010

УДК 630*23²(378)

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСОКУЛЬТУР ГЛЕДИЧИИ ОБЫКНОВЕННОЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

А. ДАНИЛОВ

Институт лесных исследований и лесостроительства

Abstract: Due to the methods of B.I. Loghinov, V.V. Oghievsky, A.A. Hirov, C.E. Nichitin, N.P. Anucin, according to STAS 56-69-1988 N 72 and SOU 82-02-37-479-2006 pure and mixed forest crops of the usual *Gleditsia triacanthos* L of 30-50 years old were researched.

It was determined that this crop grows rapidly in the Republic of Moldova only when it is young. On the black earth soils it forms friable wood and its plantations are heavily damaged up to total destruction when they are covered with ice. The oak should be planted at the distance of 2,5x0,7 m.

Key words: Alteration, Drought-resistant, Forest, Forest-growing conditions, Links, Pure, Root, Tree crown, Volume.

ВВЕДЕНИЕ

Перед лесной наукой стоит важнейшая проблема – сократить сроки выращивания насаждений и повысить продуктивность лесов.

Одним из активных методов повышения продуктивности лесов является внедрение в лесные насаждения быстрорастущих и технически ценных новых экзотических древесных пород. Можно привести много примеров того как растения, филогенетически сформировавшиеся в определенных природных и географических условиях, перенесенные на другие далекие континенты, находили там вторую родину, хорошо и даже лучше росли и размножались, получали большое распространение и использование (акация белая, шелковица, клен ясенелистный, дуб бореальный, лиственница, сосна Веймутова, псевдотсуга и другие).

Гледичия обыкновенная или трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.) в Республику Молдову была интродуцирована из Северной Америки Денгинком в 1867 году (А. Паланчан, А. Денисов, 1984) и в настоящее время растет в различных лесорастительных условиях и смешениях. Нашла широкое применение только в южных районах европейской части СНГ (К. Калущкий, Н. Болотов, 1986; Б. Гарин, 2005; Н. Агапонов, 2006).

Значимость гледичии обыкновенной в лесных культурах Республики Молдова особенно возросло после принятия Постановления Правительства РМ № 739 от 16 июня 2003 года «О внедрении стратегии устойчивого развития Национального лесного сектора». Это объясняется тем, что гледичия обыкновенная отличается высокой засухоустойчивостью, мало требовательна к почвам и хорошо растет даже на каштаново-солонцеватых почвах и солонцах. На ухудшение лесорастительных условий реагирует только снижением прироста.

Древесина гледичии обыкновенной прочная, с розоватым ядром и красивым рисунком, стойкая к гнилям и повреждениям насекомыми, может применяться для изготовления домашней мебели, телеграфных столбов, шпал, ограждений и так далее.

Поскольку в Республике Молдова создано много древостоев с преобладанием акации белой, то само собой разумеется, что необходимо найти замену акации на смытых и разрушенных водной эрозией склоновых землях, системах балок с засоленными почвами и других участках, особенно в южных районах Республики Молдова. Сделанные нами выводы и предложения производству по расширению лесокультур данной древесной породы являются актуальными и очень нужными для внедрения в ближайшие годы. Создание древостоев с преобладанием гледичии уменьшит применение акации белой в лесных культурах Республики Молдова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

По мнению академика В. Царанова (2007), каждая отрасль знания науки имеет свои методы научного познания и, как правило, вырабатывает их сама.

В основу методик наших исследований была положена общая теория диалектического материализма, являющаяся основным базисом познания всего материального мира и

рассматривающая природу как единое целое, все компоненты которого взаимосвязаны и взаимообусловлены между собой.

Законы диалектики показывают непрерывность движения и развитие всего материального мира и рассматривают развитие явлений и процессов природы как единство противоположностей. Эта философская основа науки позволяет глубоко и всесторонне познавать все те явления, которые возникают, развиваются и протекают в наших лесах в процессе их роста и развития.

Поэтому в основу наших исследований был положен также системно-генетический подход, выработанный практикой на основе исторического аспекта и обобщен профессором В. Биволом (2007). Рассмотрение исследованных древостоев гледичии обыкновенной было объективное, всестороннее, активное, системное, с восхождением от единичного к общему и от абстрактного к конкретному. На всех уровнях применялись законы и категории материалистической диалектики (А. Данилов, 1973).

Наши исследования проведены на 8-ми постоянных пробных площадях прямоугольной формы величиной 0,20-0,40 га в Унгенском, Бендерском, Хынчештском, Яргаринском, Комратском и Кагульском лесхозах в различных лесорастительных условиях, при различных размещениях посадочных мест с примесью различных сопутствующих и кустарниковых пород (табл. 1).

В основу проведенных нами детальных исследований были положены методики, предложенные Б. Логтиновым (1966), В. Огиевским и А. Хировым (1967), К. Никитиным (1978), Н. Анучиным (1982), соблюдая ОСТ- 56-69-1988 № 72 и СОУ- 82-02-37-479 – 2006.

На каждой пробной площади произведен пересчет всех деревьев по 2х см. ступеням толщины. Средний диаметр находился по средней площади сечения, средний возраст - подсчетом годовичных колец на срезах стволов у корневой шейки средних модельных деревьев. Полнота определялась по сумме площадей сечений на 1га и таблицам хода роста и товарности древесных пород Украины (1969).

На каждой пробной площади у корней средних модельных деревьев заложена почвенная яма глубиной до 2-х м. и в карточках пробных площадей описаны и зарисованы почвы по генетическим горизонтам и корневые системы.

Для определения объемов стволов, анализа хода роста средних модельных деревьев брались срезы у основания стволов, на высоте 1,3 м от поверхности земли, по середине секций и основании вершинок. Производилась статобработка диаметров гледичии на высоте 1,3м. от земли по методикам Л. Леонтьева (1972) и кафедры лесной таксации УСХА (1972). Существенность разницы определялась по методике А. К Митропольского (1957).

Данные статобработки показали, что полученные результаты являются достоверными. Показатель погрешности «Т» везде менее 5% (табл. 1). Следовательно, наши данные могут быть использованы в науке и в широкой практике в лесхозах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что в Унгенском лесничестве в нижней части склона северной экспозиции на черноземе обыкновенном при размещении посадочных мест 1,2х0,7м. в чистых лесокультурах гледичия росла интенсивно. Здесь при исследовании древостоя в возрасте 40 лет на одном гектаре 1520 стволов, полнота-0,92, средний прирост-7,75 м³. на один га. Стволы высоко очищены от сучьев, отличаются прямизной и малой сбежистостью.

Намного хуже росли лесокультуры при порядном смешении гледичии с кленом остролистным с размещением посадочных мест 1,5х0,7м. в Мерешенском лесничестве Хынчештского лесхоза (Пр.пл. 60). Здесь лесорастительные условия также относятся к сухому груду-Д₁ почва-чернозем обыкновенный без наличия карбонатов. К исследованному возрасту 46 годам полнота насаждения-0,93. Гледичия достигла средней высоты 20,9 м, среднего диаметра-16,4±0,35 см, а клен остролистный достиг средней высоты только 16,6 м и среднего диаметра-12,2±0,42 см и находится под пологом гледичии. Древостой в целом имеет средний запас-264 м³ в среднем на одном гектаре.

Средний прирост только 5,75 м³ на один га, так как много клена было вырублено при рубках ухода, поскольку он угнетался гледичией и усыхал, а почва в местах отпада клена зарастает травянистой растительностью.

Таблица 1

Таксационные показатели роста гледичии

№ Пр/п	Квартал	Выдел	Площадь (га)	Лесорастительные условия	Состав	Размещение посадочных мест, м	Древесные породы	Возраст, лет	Плотность	Средние		Класс бонитета	Затяг м ³ /га	Средний годичный прирост м ³ /га	ПорешностьSp%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Н.м	Д.см	13	14	15	16
57	13	Н	3,0	Д ₂	10Гл	2х0,7	Гледичия	50	1,0	17,4	20,6±0,47	II	279	5,59	1,4
58	13	Н ₁	7,9	Д ₂	10Гл+Дч ед. Ак б	1,2х0,7	Гледичия	40	0,92	18,7	12,7±0,19	I _a	310	7,75	1,3
Гырбовецкое лесничество Тигинского лесхоза															
59	34	Х	1,9	Д ₁	10Гл+Дч ед. Ак б	2,5х0,7	Гледичия	42		19,7	14,3±0,2	I _a	295	7,58	1,6
							Дуб черешчатый	42	1,0	16,2	16	I	19		
							Акация белая	42		18,0	20	I _a	20		
Итого			1,9										317		
Мерешенское лесничество Хынчештского лесхоза															
60	22	Н	0,8	Д ₁	10Гл/10Кл о	1,5х0,7	Гледичия	46		20,9	16,4±0,35	I _a	248	5,75	1,9
							Клен остролистный	46	0,93	11,6	12,2±0,42	II	16		
Итого													264		
Баюшское лесничество Яргаринского лесхоза															
61		В	3,8	Д ₁	10Гл+Акб	1,2х0,7	Гледичия	40	0,59	18,7	16,5±0,21	I _a	145	3,86	1,5
							Акация белая	40		17,3	15,4	I _a	13		
Итого													158		
Комратское лесничество Комратского лесхоза															
62	13	Ј	0,9	Д ₁	10Гл	1х0,7	Гледичия	40	0,87	13,7	16,0±0,24	I _a	205	5,15	2,1
Тараклийское лесничество Кахульского лесхоза															
63	42	І	2,5	Д ₀	6Гл4Акб	1,5х0,7	Гледичия	45	0,81	11,5	16,4±0,18	III	753	2,88	3,3
							Акация белая	45		11,5	14,3		53,4		
Итого													128,7		
64	60	Е	45,5	Д ₀	10Гл	1,5х0,7	Гледичия	50	0,82	12,9	19,2±0,16	III	144,6	2,89	0,91

Из анализа хода роста средних модельных деревьев видно, что гледичия интенсивно росла до 35-40 лет, клен превышал гледичию только до 8 лет, затем его рост резко замедлялся и он перешел во второй ярус, а на южном склоне много его засыхает.

В Баюштом лесничестве Яргаринского лесхоза (Пр.пл.61) в сухих лесорастительных условиях Д₁ гледичия росла хуже и к 40 годам достигла средней высоты только 18,7 м и среднего диаметра - 16,5±0,21 см. Запас - 158 м³ на одном гектаре, средний прирост - 3,86 м³ на одном гектаре.

В Комратском лесничестве Комратского лесхоза на черноземе обыкновенном в условиях сухого гряда – Д₁, при порядном смешении со свидиной гледичия росла только удовлетворительно и пропускала много света под полог древостоя. Почва под культурами зарастала злаками. В исследованном возрасте (40 лет) с размещением первоначально 1,0х0,7 м, в среднем на одном гектаре осталось 1096 стволов гледичии средней высотой - 13,7 м, при среднем диаметре - 16,0±0,24 см, запас - 205 м³ в среднем на одном га. Средний годичный прирост - 5,15 м³ на одном гектаре.

На всех 8-ми пробных площадях нами исследовалась корневая система на глубину до 2-х метров. На площадях корневая система описана и зарисована как мощная поверхностно-стержневая, а на пробной площади 110 в Гырбовецком лесничестве, где в составе древостоя было 16% дуба черешчатого, у гледичии боковые корни были короче, но больше их заглублялось, а стержневой корень намного толще и заглубился на большую глубину.

ВЫВОДЫ

1. Гледичия лучше растет в смешанных культурах, чем в чистых, исключительно засухоустойчивая и на ухудшение лесорастительных условий по влажности реагирует только снижением прироста.

2. В чистых древостоях в 8-15 лет крона начинает изреживаться и пропускает много света на почву, которая зарастает злаковой растительностью. Средний прирост таких древостоев равен только 3-5 м³ на одном гектаре, к возрасту 40 лет.

3. Смешанные лесокультуры устойчивее везде, исключительно засухоустойчивые, быстро растут с молодого возраста, почти не повреждаются вредителями и болезнями.

4. При смешении с дубом черешчатым увеличивается плотность полога и в виду ажурности кроны гледичии через нее проходит достаточно света для дуба в молодости. Корни гледичии и дуба не вытесняют друг друга, а у обеих пород заглубляются на большие глубины.

5. Считаем, что наилучшей схемой на всех разновидностях почв и по влажности в республике должно быть смешение ее с дубом при размещении посадочных мест 2,5х0,7 м. В нечетных рядах высаживать только гледичию, а в четных чередовать гледичию через одно посадочное место дуба.

6. Рекомендуем такую схему во всех лесхозах центра и юга Молдовы, в сухих и очень сухих лесорастительных условиях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анучин, Н.П. Лесная таксация. Изд. 5-е доп. М., Изд-во «Лесная промышленность». 1982, с. 48-94.
2. Агапонов, Н.Н. Высоцкий, Г.Н. «Патриарх защитного лесоразведения». В кн.: «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье». Симферополь, КМИНРЭЭЗ и др., 2006, с.26-30.
3. Бивол, В. Г. Системно-генетический подход – один из общенаучных приемов исследования. В кн.: «Наука и общество». Изд-во «Парагон», Кишинев, 2007, с.16-18.
4. Гарин, Б.Е. Опытный закон природной ассиметрии. В кн.: «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье». Симферополь, КМИНРЭЭЗ и др., 2005, с.124-126.
5. Данилов, А.В. Роль категорий материалистической диалектики в познании (на материалах исследования лесных насаждений). -В кн.: «Формы и методы научного познания и их роль для биологической и сельскохозяйственной науки». Мат. респ. н.-п. конф. молодых ученых с-х вузов Украины. Киев, УСХА, 1973, с. 139-144. (на укр. яз.).
6. Калущий, К.К., Болотов, Н.А. Древесные экзоты и их насаждения. М., Агропромиздат, 1986, с. 186-189.
7. Логтинов, Б.И. Методика исследования лесных культур. В кн. «Краткий курс лесных культур», Киев, Минсельхоз, 1966, с.259-262.

8. Леонтьев, Л.Н. Техника статистических вычислений. Л., Гослесбумиздат, 1961, с.2-18.
9. Математическая статистика. Киев, УСХА. 1972, с.5-64.
10. Митропольский, А.К. Элементы статистического исчисления. Л., ВЗЛТИ, 1957, с.8-12.
11. Никитин, К.Е. Повышение устойчивости сосновых насаждений Полесья. В сб.: «Пути повышения продуктивности лесов Украины и Молдавии». Киев, НТО УСХА, 1978, с.25-30.
12. ОСТ 56 – 69 – 1988 № 72. Площади пробные. Лесоустроительные. Метод закладки.
13. Огиевский, В.В., Хиров, А.А. «Обследование и исследование лесных культур». Л. ВЗЛТИ, 1967, с.3-28.
14. Паланчан, А.И., Денисов, А.В. Красивоцветущие деревья и кустарники. Кишинев, Изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1984, с.3-7.
15. СОУ –82 – 02 – 37- 479 – 2006. Площади пробные. Лесоустроительные. Метод закладки. Стандарт Министерства агрополитики Украины.
16. Таблицы хода роста и товарности древесных пород Украины. Изд-во второе, испр. и доп., Киев, «Урожай», 1969, с.8-16.
17. Царанов, В.И. О методологии научного познания. -в кн.: «Наука и общество». Изд-во «Парагон», Кишинев, 2007, с.7-8.

Data prezentării articolului – 10.06.2010

CZU 635.9:582. 752.2 (478)

ASPECTE FENOLOGICE ALE UNOR SPECII DE *KNIPHOFIA* MOENCH. ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

IRINA SFECLĂ,

Grădina Botanică (Institut) a AȘM

Abstract. This article presents the phenological aspects of some varieties of the genus *Kniphofia*. It includes 70 or more native African species. The leaves are reminiscent of a lily. Some varieties have been used commercially in horticultural purposes and are commonly known for their bright, rocket-shaped flowers. These plants produce spikes of brightly-colored, hanging, red-to-orange flowers. Due to this, many of them were named as “torch” and “red hot poker”.

Key words: Genus, Introduction, *Kniphofia*, Phenology.

INTRODUCERE

Genul *Kniphofia* Moench. face parte din familia *Asphodelaceae* și cuprinde cca 70 de specii originare din Africa Tropicală și de Sud, insula Madagascar. Denumirea i-a fost dată în cinstea profesorului englez Johann Hieronymus Kniphof, care le-a descoperit în secolul al XVIII-lea (M. Preda, 1989). Numele ei românesc este „*Crin african*”, „*Tritoma*” sau „*Kniphofie*”. Reprezentanții acestui gen sunt plante erbacee perene. Ele pot forma smocuri mari de frunze arcuite, lungi și înguste. Rădăcina este constituită dintr-un rizom gros și fibros, din care pornesc rădăcini cărnoase. Deși originară din Africa, specia dată este destul de răspândită în Europa, Asia și America de Nord. Se înmulțește ușor prin semințe sau divizarea tufelor (L. Bailey, 1942; A. Melițiu, N. Ailincăi, 1967; M. Preda, 1989; E. Șelaru, 2007). Prin multiplicare vegetativă plantele trec în perioada generativă mai rapid (1-2 ani) decât cele propagate din sămânță (4-5 ani). *Kniphofia* nu necesită îngrijiri deosebite și nici irigare frecventă. Ea prezintă interes sporit datorită inflorescențelor sale viu colorate ce le permite să fie cu succes utilizate în grădinile particulare, în spațiile verzi rurale și urbane, ca pete solitare, în jurul bazinelor de apă și ca flori tăiate.

Pentru promovarea speciilor date în amenajarea spațiilor verzi este necesar de a efectua un studiu amplu al creșterii și dezvoltării lor în condițiile pedo-climatice ale Republicii Moldova.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului „Floricultură” al Grădinii Botanice (Institut) a AȘM. În studiu au fost luați cinci reprezentanți ai genului *Kniphofia*: *K. ensifolia* Baker., *K. uvaria* Hook., *K. nelsonii* Mast., *K. tarmcutata* Baker., *K. tukii* Baker. Obiecte de studiu au servit plante din colecție, ce au o vîrstă de 5-6-7 ani. Examinarea aspectelor fenologice a fost efectuată corespunzător metodei observațiilor fenologice din grădinile botanice (Metodika fenologičeskij nablûdenij v botaničeskij sadah SSSR, 1972).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fenologia ca știință a apărut în secolul al XVIII-lea și are drept scop caracterizarea fazelor de dezvoltare ale unui grup de plante (Metodika fenologičeskij nablûdenij v botaničeskij sadah SSSR, 1972). Datele fenologice au valoare științifică și practică doar în cazul când sunt acumulate sistematic și după o singură metodă. În scopul stabilirii și caracterizării fazelor fenologice, pentru speciile luate în studiu, au fost precăuțați anii 2008-2009, care s-au dovedit a fi diferiți din punct de vedere al regimului termic și regimului hidric. Anul 2008 s-a prezentat ca un an mai secetos și cu mai puține precipitații decît anul 2009. Examinînd aspectele fenologice după metoda observațiilor fenologice din grădinile botanice, perioada de vegetație a plantelor de *Knifofie* a fost delimitată în cinci faze fenologice:

- 1) inițierea vegetației
- 2) butonizarea
- 3) înflorirea
- 4) fructificarea
- 5) sfîrșitul vegetației

Inițierea vegetației la crinul african începe odată cu instaurarea temperaturilor pozitive și anume în a III-a decadă a lunii martie – I-a decadă a lunii aprilie. Durata fazei vegetative (perioada de la inițierea vegetației pînă la butonizare) variază de la specie la specie, în dependență atît de condițiile climatice, cît și de genotipul speciei. O extindere a fazei vegetative a fost marcată în anul 2009 care, comparativ cu anul 2008, a fost mai lungă cu 10-15 zile. Acest moment a fost favorizat de înghețurile tîrzii și temperaturile mai mici din primăvara anului 2009. La speciile studiate cea mai lungă durată a perioadei vegetative a fost înregistrată în anul 2009 la *K. Tukii* și a constituit 80-85 de zile.

Odată cu începerea butonizării planta trece în perioada generativă de dezvoltare. Intrarea plantei în faza butonizării se consideră atunci, cînd solzii mugurelui floral se desprind și butonul poate fi observat cu ochiul liber. La *Knifofie* butonizarea cuprinde în medie 15 zile și parcurge următoarele etape:

- buton verde
- buton roșu intens
- buton oranj

Cea mai îndelungată îmbobocire a fost înregistrată la *K. nelsonii* în anul 2008 (tab. 1, 2).



Fig. 1. Fazele fenologice la *Kniphofia Moench*.

1 – butonizarea, buton verde; 2 – butonizarea (buton roșu intens) și înflorirea; 3 - fructificarea

Tabelul 1

Fazele fenologice la speciile de *Kniphofia* Moench. pentru anii 2008-2009

N. o.	Specia	Anul	Inițierea vegetației	Butonizarea	Înflorirea		Fructificarea			Sfârșitul vegetației
					inițierea înfloririi	înflorire abundentă	sfârșitul înfloririi	începutul fructificării	sfârșitul fructificării	
1	<i>Kniphofia nelsonii</i> Mast.	2008	martie	15.05	30.05	05.06	18.06	15.06	22.07	octombrie
		2009	martie	22.05	04.06	15.06	20.06	18.06	30.07	octombrie
2	<i>Kniphofia trmcutata</i> Baker.	2008	martie	18.05	23.05	06.06	13.06	10.06	24.07	octombrie
		2009	martie	28.05	05.06	10.06	25.06	20.06	30.07	octombrie
3	<i>Kniphofia ensifolia</i> Baker.	2008	martie	20.05	30.05	06.06	15.06	11.06	12.08	noiembrie
		2009	martie	08.06	12.06	20.06	28.06	24.06	10.08	octombrie
4	<i>Kniphofia tukii</i> Baker.	2008	martie	26.05	06.06	10.06	26.06	22.06	12.08	octombrie
		2009	martie	12.06	17.06	22.06	05.07	28.06	20.08	octombrie
5	<i>Kniphofia uvaria</i> Hook.	2008	martie	30.05	11.06	17.06	30.06	28.06	12.08	noiembrie
		2009	martie	03.06	10.06	17.06	27.06	-	-	octombrie

Tabelul 2

Spectrul fenologic al speciilor de *Kniphofia* Moench.

Specia	Anul	Luna														
		martie		aprilie			mai			iunie			iulie		august	
		decada														
		3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
<i>Kniphofia nelsonii</i> Mast.	2008	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	1	1
	2009	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	1	1	1
<i>Kniphofia trmcutata</i> Baker.	2008	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1
	2009	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1
<i>Kniphofia ensifolia</i> Baker.	2008	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	2009	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4
<i>Kniphofia tukii</i> Baker.	2008	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	1
	2009	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4
<i>Kniphofia uvaria</i> Hook.	2008	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	1
	2009	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	1

1 - faza vegetativă

2 - butonizarea

3 - înflorirea

4 - fructificarea

Înflorirea reprezintă o fază crucială în ciclul vital al speciilor de *Kniphofia*, constituind unul din cele mai importante criterii de apreciere a decorativității unei specii (fig. 1).

Începutul fazei de înflorire se consideră deschiderea primei flori din cadrul unei inflorescențe de pe planta luată în studiu. Datorită importanței sporite a acestei faze fenologice, se înregistrează următoarele etape:

- inițierea înfloririi
- înflorire abundentă
- sfârșitul înfloririi

Numeroasele flori ale crinilor africani sunt dispuse în inflorescențe de tip spic. Înflorirea are loc treptat de la baza inflorescenței spre vîrf (R. Thorne, 2002; V. Sava, 2003; V. Voronțov, 2003). Datorită

acestui fapt, faza de înflorire și faza de butonizare se desfășoară paralel, accentuând decorativitatea acestor plante. Durata fazei de înflorire la *Kniphofia* constituie în medie 15-20 zile.

Pentru plantele studiate este caracteristică autogamia. În procesul polenizării participă activ și insectele. Timpul posomorât și prezența precipitațiilor în perioada polenizării pot împiedica formarea semințelor fertile. Astfel de efect negativ a fost observat la specia *K. uvaria* în anul 2009.

Odată cu polenizarea și ofilirea primelor flori, planta trece în faza de fructificare, care se desfășoară paralel cu înflorirea. Începerea fructificării nu poate fi din start observată, deoarece periantul floral ofilit acoperă fructul format. Sfârșitul fazei de fructificare se consideră atunci, când fructul (capsula) se deschide și este gata de a desimina. Sfârșitul vegetației începe odată cu înregistrarea temperaturilor negative (octombrie - noiembrie).

CONCLUZII

În baza rezultatelor obținute evidențiem speciile cu înflorire precoce (*K. tarmcutata*, *K. ensifolia*) și înflorire tardivă (*K. tukii*, *K. uvaria*).

Plantele studiate parcurg toate fazele ciclului vital. Perioada generativă se soldează cu fructificare și formarea semințelor viabile, ce demonstrează adaptabilitatea acestora la condițiile pedo-climatice locale.

Durata îndelungată a înfloririi, forma vitală, talia și habitusul plantelor reprezintă indici importanți de decorativitate, ce permit utilizarea acestora în amenajarea spațiilor verzi.

BIBLIOGRAFIE

1. Bailey, L. The standard cyclopedia of Horticulture, ed. New York, 1947, p.1752.
2. Melițiu, A., Ailincăi, N. „Floricultura”, București, Editura didactică și pedagogică, 1967, p. 206.
3. Metodika fenologičeskij nablūdenij v botaničeskij sadah SSSR. Moskva, 1972, 135 p.
4. Preda, M. Dicționar dendrofloricol, ed. București, 1989, p. 305.
5. Sava, V. Floricultura, ed. Chișinău, 2003, p. 526.
6. Șelaru, E. Cultura florilor de grădină, ed. București, 2007.
7. Thorne, R. The classification and geography of the Monocotyledon subclasses, Claremont, 2002.
8. Voronțov, V. Cvety v sadu, Moskva, 2003.

Data prezentării articolului – **11.06.2010**

ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

CZU 636.085.5(478)

CARACTERISTICA COMPARATIVĂ A CONȚINUTULUI DE SUBSTANȚE NUTRITIVE ÎN NUTREȚURILE DIN REPUBLICA MOLDOVA

V. HAREA¹, LARISA CAISÎN²

¹ÎS „Moldsuinhibrid”

² Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The study aims to analyze the chemical composition of the traditional concentrated fodder used in the Republic of Moldova, and to make a comparison of the obtained data with the data presented in the speciality literature. This work explores the possibility to decide upon some conclusive levels of nutrients in fodder, and demonstrates their variation depending on the climatic conditions in Moldova.

Key words: Food, Protein, Substances.

INTRODUCERE

La 1 ianuarie 2009 au intrat în vigoare noile regulamente ale Uniunii Europene privind producția și controlul produselor agroalimentare. În Regulamentul (CE) nr. 889/2008 al Comisiei Europene sînt reglementate toate nivelurile de producție vegetală și animalieră, de la cultivarea terenurilor și îngrijirea animalelor pînă la procesarea, distribuția și controlul produselor alimentare ecologice.

Creșterea animalelor prevede organizarea rațională a producerii furajelor pe baze rigurose științifice, deoarece costul unitar al hranei pentru animale și calitatea acestora influențează direct costul unitar și calitatea produsului sectorului zootehnic.

Structura asolamentului furajer, mărimea soarelui sau numărul de sole variază în funcție de profilul fermei zootehnice, de animale și numărul acestora, de zona climatică etc. Succesiunea rațională a bazei furajere prevede următoarele componente: analiza plantelor furajere pe zone pedo-climatice; obținerea unor cantități mari de furaj bogat în substanțe nutritive la un cost unitar cît mai mic. Componenta și valoarea nutrețurilor, de asemenea, depind de condițiile agrotehnice (climă, sol, îngrășăminte, agrotehnică), soiul plantelor și fazele vegetale în care au fost efectuate metodele de recoltare și condițiile de păstrare (I. Pop, P. Halga, T. Avarvarei, 2006).

Pentru menținerea funcțiilor vitale și obținerea de producții, organismul animal are nevoie permanent de substanțe nutritive. Conținutul de substanțe nutritive din furaje este influențat de compoziția botanică a furajului, stadiul de vegetație, fertilitatea solului, îngrășămintele aplicate, condițiile climatice etc., iar concentrația de substanțe minerale în substanța uscată din dejecții variază în funcție de fenofaza de vegetație a plantelor și de categoria de animale.

Principiile hrănirii raționale implică cunoașterea unor probleme, cum ar fi valoarea nutritivă a furajelor și rațiilor, resursele furajere și caracteristicile nutritive ale acestora, necesarul de hrană, care se diferențiază în funcție de categoria de vîrstă, starea fiziologică și de producție (P. Varga, 1993; I. Stoica, L. Stoica, 2001).

Existența unor relații semnificative între compoziția chimică a furajelor și gradul de disponibilitate al acestora, impune o bună cunoaștere a caracteristicilor furajelor și influenței acestora asupra producției agroalimentare. În acest context, devine actuală necesitatea studierii compoziției chimice și a valorii nutritive a furajelor produse în Republica Moldova, perfecționarea proceselor de recoltare, preparare, conservare, utilizare și determinare a calității.

Nutriția și alimentația influențează direct și evident nu numai nivelul producțiilor animale, dar și reproducția, procesele de creștere și dezvoltare, starea de sănătate a animalelor și, nu în ultimul rînd, eficiența economică – obiectiv determinant în desfășurarea activităților în zootehnie (D. Șimeanu, V. Teusan, C. Ionescu et al., 2006).

MATERIAL ȘI METODĂ

În scopul studierii compoziției chimice și valorii nutritive a furajelor, de către ÎS „Moldsuinhibrid” și SRL „Magic Farm” din Republica Moldova, au fost colectate probe de nutrețuri și de reziduuri, obținute de la prelucrarea lor, care în octombrie 2007 au fost analizate în Laboratorul Export Department Analysis BOCM PAULS Ltd din Danemarca, iar în august 2008 la Romer Labs Diagnostic CmbH Europe din Marea Britanie.

Rezultatele obținute de la diferite centre analitice au fost comparate cu compoziția chimică a furajelor analoage redade în literatura de specialitate (A. Kalașnikov i dr., 1985, 2003).

Valoarea nutritivă a furajelor în unități nutritive ovăz a fost apreciată prin calcule în baza datelor despre compoziția chimică a furajelor, obținute de către laboratoarele menționate și a datelor despre digestibilitatea substanțelor nutritive ale furajelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza chimică efectuată a furajelor grăunțoase naturale și extrudate, precum și a produselor obținute de la prelucrarea lor, au arătat (tab. 1) că există diferențe în conținutul de substanțe nutritive în furaje nu numai în comparație cu datele din literatură, dar și după anul colectării probei. După conținutul de proteină brută, conform rezultatelor analizei chimice, în comparație cu datele din literatură (fig. 1), variațiile au fost: în grăunțe de porumb - 2,4-2,51%, în grăunțe de ovăz + 0,9-0,78%, în boabele de grâu - 1,0-3,08%, în boabele de soia - 0,7-6,53%, în șrotul de soia - 3,5-1,15%, în tărțile de grâu - 0,0-0,97%. Datele despre conținutul de proteină brută, obținute în urma analizei chimice, ne arată că conținutul acesteia, de facto, în toate furajele a fost mai jos, în comparație cu indicii prezentați în literatură.

Tabelul 1

Compoziția chimică a furajelor
Export Department Analysis BOCM PAUL Ltd (Danemarca, 2007)

Denumirea furajului	Conținutul substanțelor, %		
	proteină brută	grăsimi brută	celuloză brută
porumb boabe	7,89	2,45	2,75
orz boabe	10,59	2,21	8,06
grâu boabe	10,82	1,53	2,84
soia boabe	29,07	11,95	6,76
tărțe de grâu	14,87	3,07	5,87
șrot de soia	39,65	1,56	5,81
șrot de floarea soarelui	30,64	1,00	20,26

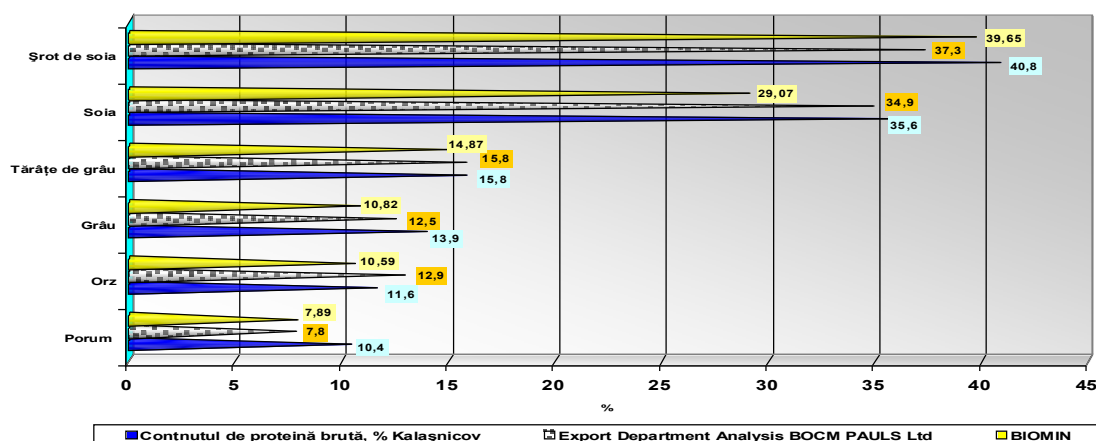


Fig.1 Conținutul de proteină brută în nutrețurile din Republica Moldova, %

Tabelul 2

Compoziția chimică a furajelor
Romer Labs Diagnostic CmbH-Europe (Marea Britanie, 2008)

Denumirea furajului	Conținutul substanțelor, %					
	apă	proteină brută	grăsimi brută	celuloză brută	SEN brut	cenușă brută
porumb boabe	13,16	7,80	4,2	-	60,8	1,3
orz boabe	11,35	12,90	1,4	-	49,3	2,3
grâu boabe	13,81	12,50	1,1	-	59,6	1,6
soia boabe	12,61	34,90	19,0	13,5	3,4	4,7
tărâțe de grâu	11,05	15,80	3,6	-	21,7	4,3
făină de pește	9,64	68,30	8,9	26,4	5,1	4,3
lapte uscat	5,48	35,90	-	-	9,4	7,9

Tabelul 3

Compoziția chimică a furajelor extrudate
Romer Labs Diagnostic CmbH-Europe (Marea Britanie, 2008)

Denumirea furajului	Conținutul substanțelor, %					
	apă	proteină brută	grăsimi brută	celuloză brută	SEN brut	cenușă brută
porumb boabe	5,48	10,2	2,0	-	66,5	1,3
orz boabe	4,41	16,7	1,8	-	47,3	2,9
grâu boabe	5,14	13,0	1,8	-	57,1	2,1
soia boabe	9,68	37,3	6,3	13,0	4,0	6,0

Datele analizei chimice despre conținutul grăsimii brute în furaje, practic, au avut aceeași tendință ca și la conținutul de proteină brută, adică conținutul ei, de facto, a fost mai mic decât cel prezentat în literatura de specialitate (fig. 2), cu excepția grăsimii în șrotul de soia, produs de Î.S. „Moldsuinhibrid”, unde ea a fost la nivel de 6,3%, ce depășește cu 4,1% datele din literatură.

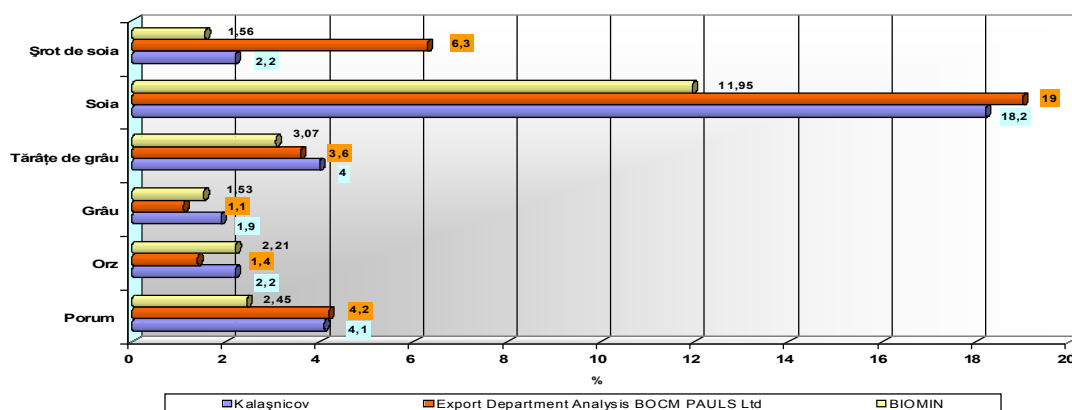


Fig. 2 Conținutul de grăsimi brută în nutrețurile din R. Moldova, %

Analiza indicilor referitor la conținutul de celuloză brută ne demonstrează, că nivelul acestuia în furaje este mai mic (cu excepția șrotului de soia – 13,0%, comparativ cu 6,5% și a boabelor de ovăz – 8,06, comparativ cu 4,80%) decât cel prezentat în literatură.

Diferența după conținutul de celuloză brută (fig. 3) în furajele din Republica Moldova, conform datelor din laborator, în comparație cu cele din literatură, a constituit, %: în boabele de porumb -7,05, în boabele de ovăz +3,26, în boabele de grâu - 0,64, în boabele de soia - 0,34, în șrotul de soia +6,5 și - 0,69, în tărâțele de grâu - 1,63. Variațiile mari în conținutul celulozei brute se explică doar prin faptul că

colectarea probelor medii de furaje a fost efectuată în anul cu secetă mare (2007), fapt care, fără îndoială, a influențat asupra compoziției lor chimice.

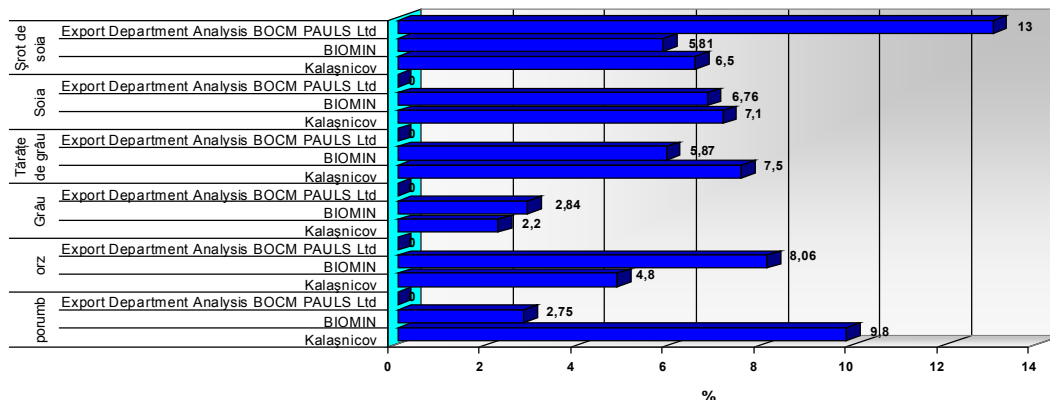


Fig. 3 Conținutul de celuloză în nutrețurile din R. Moldova, %

Tabelul 4

Compoziția minerală a furajelor
Romer Labs Diagnostic CmbH-Europe (Marea Britanie, 2008)

Denumirea furajelor	Conținutul de substanțe:								
	g					mg			
	Ca	P	K	Na	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
porumb boabe	-	0,22	0,29	2,0	0,09	22	2	4	16
orz boabe	0,04	0,31	0,38	0,04	0,11	54	4	17	25
grâu boabe	0,04	0,35	0,45	-	0,13	51	5	37	37
soia boabe	0,21	0,53	1,74	0,01	25	118	11	0,21	43
tărâțe de grâu	0,09	1,03	1,25	0,00	0,39	110	10	127	100
făină de pește	1,37	0,46	0,32	0,27	0,07	719	7	21	91
lapte uscat	1,39	1,03	1,81	0,66	0,14	5	1	-	47

La compararea rezultatelor compoziției minerale a furajelor, obținute de către laboratorul Romer Labs Diagnostic CmbH-Europe (Marea Britanie, 2008) cu indicii prezentați în literatură, s-a depistat că în toate furajele din Republica Moldova conținutul de Ca este mai mic: în boabele de orz – cu 1,19%, în boabele de grâu cu 0,47, în boabele de soia cu 4,89% în tărâțele de grâu cu 1,68%, în făina de pește cu 68,83 și în laptele uscat cu 7,71%. Cu mult mai jos a fost și conținutul în furajele naturale și extrudate și a altor elemente macrominerale (P, Na, Mg).

Tabelul 5

Compoziția minerală a furajelor de graminee extrudate
Romer Labs Diagnostic CmbH-Europe (Marea Britanie, 2008)

Denumirea furajelor	Conținutul de substanțe:								
	g					mg			
	Ca	P	K	Na	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
porumb boabe	-	0,30	0,40	-	0,13	68	2	6	23
orz boabe	0,03	0,35	0,57	0,04	0,13	105	4	13	28
grâu boabe	0,06	0,42	0,80	0,07	0,15	103	6	20	30
soia boabe	0,43	0,70	2,18	0,03	0,27	206	14	34	54

Analiza comparativă a componenței microminerale a furajelor din Republica Moldova cu datele din literatură a arătat că conținutul de Fe în boabele de porumb a fost cu 68 mg mai mare decât în literatura de specialitate (42,0 mg), în grâul natural cu 11,0 mg și cel extrudat cu 63,0 mg, în orzul extrudat cu 55,0 mg și făina de pește cu 625 mg. Nu au fost deosebiri consecvente în indicii despre conținutul de Cu și Mn în furaje. Conținutul de zinc a constituit în porumbul extrudat din Republica Moldova 23,0 mg, în comparație cu 19,5 mg în porumbul natural (A.Kalașnikov, 1985, 2003), în grâul natural și cel extrudat conținutul lui a fost mai mult cu 14,0 și 7,0 mg corespunzător.

CONCLUZII

1. Conținutul substanțelor nutritive de bază în furajele Republicii Moldova se deosebește considerabil de datele prezentate în literatură, utilizate la calcularea valorii nutritive a rațiilor, amestecurilor furajere și nutrețurilor combinate. De asemenea sînt deosebiri în valoarea nutritivă a furajelor după perioada (anul) colectării probelor.
2. Conținutul de proteină și grăsime brute în furajele Republicii Moldova este cu mult mai mic, comparativ cu datele prezentate în literatură.
3. Conținutul de celuloză brută în probele de ovăz, grâu și a șrotului de soia, colectate în Republica Moldova, a fost mai mare cu 3,26, 0,64 și 6,5% corespunzător, decât datele din literatură.
4. Conținutul microelementelor în furajele din Republica Moldova, în ansamblu, este mai mic, cu excepția fierului, care se conține mai mult în porumb, grâul natural și cel extrudat, orzul extrudat, făină de pește și Zn - în porumbul extrudat, grâul natural și extrudat.
5. Analiza chimică a furajelor din Republica Moldova ne demonstrează că persistă necesitatea unei cercetări profunde, complete și sistematice a tuturor furajelor în scopul aprecierii reale a valorii lor generale nutritive.

BIBLIOGRAFIE

1. Kalașnikov, A., Kleimenov, N. Normy i raciony kormleniâ sel'skhozâjstvennyh životnyh. Moskva: Agropromizdat, 1985, 352s.
2. Kalașnikov, A., Kleimenov, N., Bacanov, V. i dr. Kormlenie s/h životnyh. Moskva, Agropromizdat, 2003.
3. Pop, I., Halga, P., Avarvarei, Teona. Nutriția și alimentația animalelor. vol. 1-3, Iași, Ed. Tipo Moldova, 2006.
4. Stoica, I., Stoica, Liliana. Bazele nutriției și alimentației animalelor. București, Ed. Coral Sanivet, 2001.
5. Șimeanu, D., Teușan, V., Ionescu, Cristina et al. Prepararea furajelor și producerea nutrețurilor combinate. Iași, Ed. Alfa, 2006.
6. Varga, P. - Producerea furajelor – ghid practic. București, Editura Cereș, 1993.

Data prezentării articolului – **16.06.2010**

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

CZU 621.436:662.756+631.372

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

В. СЛЮСАРЕНКО¹, Г. ГАНЯ², И. ЛАКУСТА³, Е. БАНАРЬ³

¹АО «Alimentarmac»

²Технический университет Молдовы

³Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. The description of the construction and the technological process of the installation for biofuel production are presented in the work. The principle of installation operation is described. The quality indices of the biofuel are defined. The economical efficiency of the installation implantation is given.

Key words: Catalyst, Diesel engine, Efficiency, Installation, Rape, Rape oil.

ВВЕДЕНИЕ

На фоне введения роста цен на нефть будущее биотоплива, получаемого из растительного сырья, является одной из актуальных проблем в мире. Производство биотоплива растёт, но его современные объёмы обеспечивают менее 3% мирового спроса на автомобильное топливо.

Одним из наиболее распространённых видов биотоплив является биодизель (biodiesel), которыми являются эфиры высших жирных кислот и низших спиртов. Их получают в результате химической реакции переэтерификации растительных масел или животных жиров спиртами, чаще всего метанолом, в присутствии катализатора. Продуктами реакции являются моноэфиры, известные как метиловые эфиры жирных кислот (биодизель) и глицерин. В странах ЕС и США такие топлива, как метиловый эфир рапсового масла (Rape Methyl Ester –RME) и метиловый эфир соевого масла (Soy-dean Methyl Ester –SOME), известные ещё как метиловые эфиры жирных кислот (Fatty Acid Methyl Esters – FAME), уже давно применяются в качестве альтернативного топлива и добавок к традиционным топливам. Как показал более чем 20-летний опыт эксплуатации дизельных двигателей различного назначения, конвертация их на биодизель не требует никакого изменения в конструкции дизеля. Несмотря на некоторое увеличение (до 10%) расхода биодизеля при работе двигателя на нём, значительно (на 25-50%) уменьшается эмиссия вредных веществ с отработанными газами, что позволяет использовать этот вид топлива для двигателей при их работе в экологически уязвимых местах (городская зона, зоны отдыха и др.). Кроме того, биодизель полностью распадается на неагрессивные по отношению к окружающей среде компоненты. Кроме повышенного расхода, биодизель всё же обладает некоторыми недостатками, такими как повышенная вязкость и коксуемость. Несмотря на это, производство биодизеля в мире расширяется, идёт поиск технологий, улучшающих его характеристики (Gh. Hubca et al., 2008).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Процессы производства биодизеля можно классифицировать по принципу режима работы на работающие в периодическом или циклическом режиме и на работающие в непрерывном режиме. Эти признаки дают названия технологическим процессам или технологиям производства биодизеля: периодическая (циклическая) технология или непрерывная (поточная) технология. Применение той или иной технологии обусловлено, в первую очередь, объёмами производства биодизеля. При относительно небольших объёмах производства (450-900 тонн биодизеля в год) предпочтительна периодическая (циклическая) технология производства, как более простая и универсальная, не требующая больших затрат. Схема вышеуказанного технологического процесса приведена на рис.1.

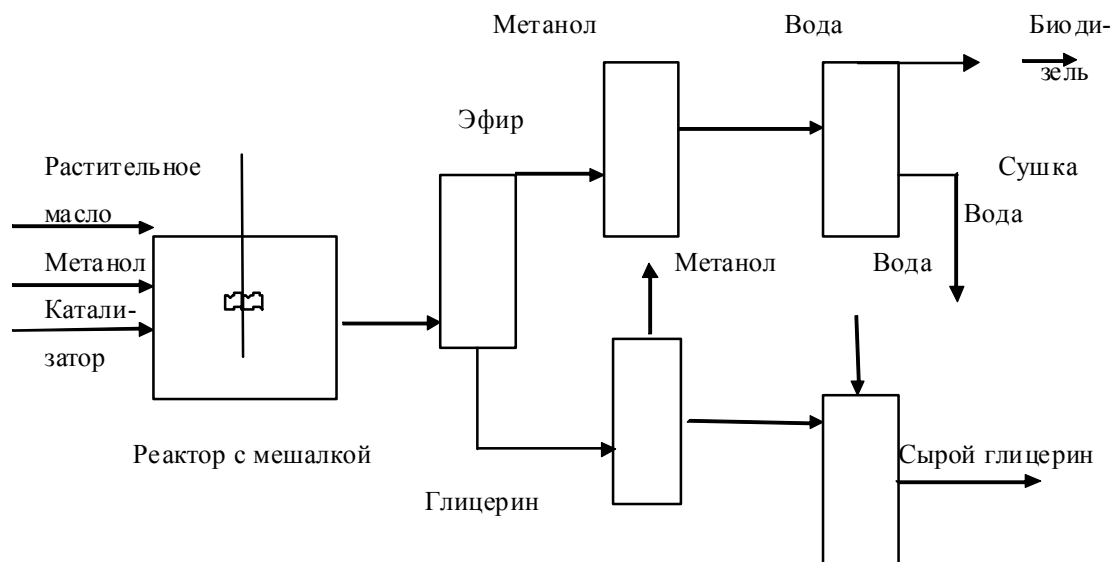


Рис.1. Циклическая технология с использованием катализаторов

АО «Алиментармаш» в сотрудничестве с Техническим университетом Молдовы разработало техническую документацию на установку для производства биотоплива циклического действия. По этой документации был изготовлен опытный образец установки, получивший название М8-КПБ-01. Она предназначена для производства биотоплива из растительных масел, полученных из семян рапса, подсолнечника, сои и других масленичных культур, а также жиров животного происхождения.

Установка представляет собой конструкцию, состоящую из реактора, ёмкости для приготовления метоксида, вакуумной станции с водокольцевым насосом, центробежного герметического насоса, ёмкости для дистиллированной воды, эжектора, смесителя, шкафа управления, трубопроводов, смонтированных на едином основании.

Общий вид установки приведен на рисунке 2.



Рис. 2. Установка для производства биотоплива марки М8-КПБ.01

Когда температура исходного сырья достигает необходимого значения, при помощи центробежного насоса через эжектор и смеситель специальной конструкции происходит смешение исходного сырья с метоксидом, т.е. происходит реакция переэтерификации.

По завершении реакции переэтерификации смесь отстаивается до разделения на два слоя: верхнего – метиловых эфиров жирных кислот и нижнего – глицериновой фазы. Нижний слой затем удаляется в специальные ёмкости. Учитывая то, что за один раз не происходит полностью реакция переэтерификации (часть масла остаётся непрореагировавшим), проводят вторую стадию реакции (аналогично первой) - отстаивание смеси и слив глицериновой фазы. Оставшиеся сырые метиловые эфиры подвергаются последовательно промывке дистиллированной водой и нейтрализации (при необходимости) углекислым газом или соляной кислотой. После этого смесь опять отстаивается до разделения на два слоя. Нижний слой (промывочная вода с солями катализатора) удаляется, производится вакуумная сушка оставшейся жидкости для удаления остаточного метанола и влаги. Готовое биотопливо после фильтрации на специальных фильтрах, не входящих в состав установки, сливается в ёмкости, откуда может использоваться по назначению. Техническая характеристика установки М8-КПБ-01 приведена в таблице 1.

Таблица 1

Техническая характеристика установки М8-КПБ-01

Параметры	Значения
Производительность техническая, кг/ч, не менее	125
Продолжительность цикла, ч	8
Установленная мощность, кВт	60,1
Габаритные размеры, мм	
Длина	4160
Ширина	2240
Высота	2620
Масса, кг	2600

Указанная установка была смонтирована на АО «Алиментармаш» в специальном помещении, оборудованном водопроводом и вентиляцией, где и были проведены приёмочные испытания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первая партия биодизеля (1400 л), полученного на установке по договору с Государственным аграрным университетом Молдовы, была использована при стендовом испытании на дизельном тракторном двигателе.

Анализы проведённые в химико-технологической лаборатории Молдавской железной дороги, в лаборатории "Химмотологии" Государственного аграрного университета Молдовы и в Техническом центре промышленной безопасности и сертификации показали, что биодизель полученный на установке М8-КПБ-01, по плотности (при 15°C), вязкости (при 40°C), температуре вспышки, йодному, кислотному числам и другим показателям полностью соответствует требованиям европейского стандарта EN 14214:2003.

К сожалению, определить все показатели качества (а их согласно EN 14214:2003 – 25) из-за отсутствия соответствующей базы в республике не представилось возможным. Поэтому было решено обратиться в Украинский научно-исследовательский институт нефтеперерабатывающей промышленности «МАСМА», где был проведен анализ биотоплива в полном объёме.

Результаты исследования биотоплива приведены в таблице 2.

Проведение приёмочных испытаний установки М8-КПБ-01 и положительные анализы представленного образца позволили в 2009 году провести сертификационные испытания установки и получить сертификат соответствия за № SNACP MD 1003 11 A 023548-09.

В сентябре 2009 года в Республике Молдова был принят национальный стандарт на биотопливо SM STB1657-2009 (EN 14214-2003). Все значения показателей, за исключением показателя «Содержание воды», полностью соответствуют значениям, приведённым в европейском стандарте EN 14214:2003.

Технико-экономические расчеты производства биодизеля на базе одного среднестатисти-

Таблица 2

Показатели качества биотоплива

Наименование показателей	Норма согласно EN 14214:2003	Представленный образец
Содержание метиловых эфиров, % не менее	96,5	98,4
Плотность при температуре 15°C, кг/м ³	860-900	886,3
Вязкость при температуре 40°C, мм ² /с, в пределах	3,5-5,0	4,79
Температура вспышки в закрытом тигле, °C	120	168
Массовая доля серы, мг/кг, не более	10	10
Коксуемость 10-го остатка, %, не более	0,3	0,06
Цетановое число, не менее	51	51
Зольность, %, не более	0,02	0,005
Массовая доля воды, мг/кг, не более	50	50
Испытание на медной пластине	класс 1	класс 1
Кислотное число, мг КОН на 1 г топлива, не более	0,5	0,47
Массовая доля метанола, %, не более	0,2	0,005
Массовая доля моноглицеридов, %, не более	0,8	0,8
Массовая доля диглицеридов, %, не более	0,2	0,2
Массовая доля триглицеридов, %, не более	0,2	0,16
Массовая доля свободного глицерина, %, не более	0,02	0,01
Массовая доля общего глицерина, %, не более	0,25	0,25
Йодное число, не более	120	82,3
Содержание фосфора, мг/кг, не более	10	4,0
Содержание металлов I группы (Na, K), мг/кг	5,0	отсутствует
Содержание металлов II группы (Ca, Mg), мг/кг	5,0	отсутствует
Содержание метилового эфира линоленовой кислоты, %, не более	12,0	6,6
Содержание механических примесей, мг/кг	24,0	отсутствует
Окислительная стабильность, мин., не менее	360	более 360
Полиненасыщенные метиловые эфиры, %	1	0,8

ческого хозяйства Республики Молдова (в пределах 1000 га) при использовании 1/5 части земель (200 га) под масличные культуры, при 4-х летнем цикле возделывания сельскохозяйственных культур, позволяют хозяйству собрать порядка 425 т семян, из которых до 60% (230 т) для переработки на масло для потребления, а остальные 40% (195 т) для продажи как сырьё на экспорт. Это позволит получить до 73 тысяч литров биодизеля, что составляет 36% от общей потребности в топливе для обработки имеющихся в хозяйстве земель. Затраты на приобретение установки для производства биодизеля (30 тыс. евро) окупаются примерно за один год, а годовой экономический эффект от внедрения установки составит ~0,7 млн.леев.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная конструкция установки и предлагаемая технология обеспечивают производство биотоплива из растительного масла с выходом готового продукта равным 96,5%;
2. Показатели качества полученного биодизеля отвечают требованиям принятых стандартов;
3. Энергетические показатели дизельного двигателя, работающего на биотопливо при стендовых испытаниях, изменяются незначительно по сравнению с работой двигателя на дизельном топливе.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Biocombustibili: biodiesel, sun diesel / Gheorghe, Hubca, Angela, Lupu, Corneliu, Anton Cociașu. București, Matrix Rom, 2008, 497 p.
2. SM STB 1657:2009 (EN 14214:2003). Combustibili pentru motoare cu ardere internă. Esteri metilici ai acizilor grași (FAME) pentru motoare diesel. Cerințe tehnice și metode de încercare.

Data prezentării articolului – 01.06.2010

УДК.: 633.63.631

КИНЕМАТИКА ЛУНКОДЕЛАТЕЛЯ ПРИ КАЧЕНИИ КОЛЕСА СО СКОЛЬЖЕНИЕМ

В. СЕРБИН

Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. The article includes theoretical assumptions regarding the kinematics of the wheeled planters of the rotary seed drills for direct seeding of the weeding crops in the case of wheel rolling with sliding.

It was proved the existence of extreme factors of sliding within the intervals providing high-quality seed placement in soil.

Key words: Boundary coefficient, Cycloid, Nodal point, Kinematic indicator, Rotary seed drill, Sliding, Wheel, Wheeled planter.

Колеса сельскохозяйственных машин, перемещаясь по почве, обладающей, как правило, свойствами пластического материала, оставляют за собой колею. Образование колеи сопряжено с большой нагруженностью колес. Колесо ротационно-лунковой сеялки, выполняющее технологическую функцию, несет сравнительно малую нагрузку и поэтому заметной колеи на почве не оставляет. Это дает основание вести исследования колесного лункообразователя, катящегося по пластическому грунту, без учета влияния на его кинематику глубины колеи.

Почва является средой, состоящей из отдельных, слабо связанных между собой частиц и агрегатов. Уплотняясь при качении по ней колеса, она способствует его скольжению. Величина скольжения может быть большей или меньшей в зависимости от физического состояния и свойств почвы, а также условий, определяемых параметрами и скоростью качения колеса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

У скользящего колеса мгновенный центр вращения переносится в некоторую точку O_1 (рис. 1), в результате чего действительное колесо радиуса r катится так, как катилось бы воображаемое другого радиуса $r + \Delta r$. Делая такую замену радиусов, будем считать скольжение колеса равномерным и регулярным в любой точке его контакта с линией качения, предполагая, что при взаимодействии лункоделателей с почвой эта регулярность существенно не изменяется.

Известно, что количественная характеристика скольжения колес выражается соотношением:

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x + \Delta x}; \quad \varepsilon = \frac{\Delta r}{r + \Delta r}, \quad (1)$$

где: ε - коэффициент скольжения.

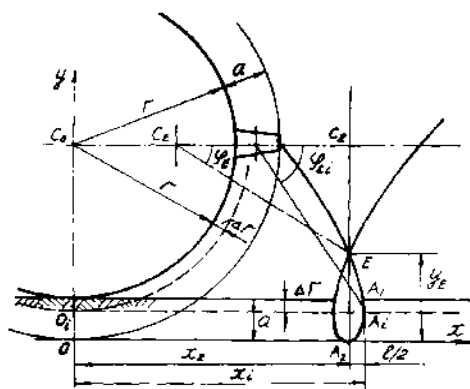


Рис. 1. Траектория наконечника лункоделателя при скольжении колеса

С учетом принятых допущений параметрическое уравнение движения наконечника, выраженное через координаты его точки А, запишем так:

$$x = (r + \Delta r)\varphi_E + (r + a)\cos\varphi_E, \quad (2)$$

$$y = r + a - (r + a)\sin\varphi_E, \quad (3)$$

где: φ_E - угол поворота колеса, катящегося со скольжением.

С появлением регулярного скольжения колеса его угловая скорость изменится в сторону уменьшения. Поэтому принимаем к сведению такую зависимость:

$$\varphi_E = \omega_E t. \quad (4)$$

Выразим координаты циклоиды через кинематический показатель и коэффициент скольжения. Для этого воспользуемся тем, что:

$$r + a = \lambda r \Delta r = \varepsilon r (1 - \varepsilon)^{-1}.$$

Тогда, произведя подстановку в предыдущие уравнения, получим:

$$x = r \varphi_E (1 - \varepsilon)^{-1} + \lambda r \cos \varphi_E, \quad (5)$$

$$y = \lambda r (1 - \sin \varphi_E). \quad (6)$$

Циклоиды, описываемые данным уравнением, в зависимости от числового значения коэффициента скольжения по форме могут быть различными. Основной формой, естественно, остается удлиненная циклоида. Но из выражения (5) видно, что по мере увеличения коэффициента скольжения условный радиус качения колеса возрастает, приводя к вырождению характерной для удлиненной циклоиды замкнутой петли. При условии, когда в результате увеличения коэффициента скольжения становится возможным существование следующего равенства (6), эта петля циклоиды стягивается в точку. В данном случае траекторией наконечника станет уже обыкновенная циклоида.

$$r + \Delta r = r(1 - \varepsilon) \Rightarrow r + a = \lambda r. \quad (7)$$

Для других условий, когда скольжение колеса увеличивается так, что имеет место неравенство:

$$r(1 - \varepsilon) > \lambda r, \quad (8)$$

траекторией наконечника становится укороченная циклоида.

Из выражения (7) можно определить значение граничного коэффициента скольжения, разделяющего две формы циклоиды:

$$\varepsilon_0 = (\lambda - 1)\lambda^{-1}. \quad (9)$$

Следовательно, в зависимости от величины коэффициента скольжения колеса, траекторией наконечника лункоделателя может стать одна из трех видов циклоид:

удлиненная, если $0 < \varepsilon < \varepsilon_0 = (\lambda - 1)\lambda^{-1}$,

обыкновенная, если $\varepsilon = \varepsilon_0$,

и, наконец, укороченная, когда $\varepsilon > \varepsilon_0$.

Используя формулу (9), определим ориентировочные значения граничных коэффициентов скольжения. Принятые в этих расчетах в качестве исходных данных радиусы колес и соответствующие агротехнической глубине заделки семян вылеты лункоделателей в практическом отношении представляются наиболее предпочтительными (табл. 1).

Таблица 1

Граничные коэффициенты скольжения колес

№	г, м	а, м	λ	ε_0	№	г, м	а, м	λ	ε_0
1	0,25	0,04	1,16	0,138	5	0,30	0,08	1,27	0,212
2	0,25	0,06	1,24	0,194	6	0,35	0,04	1,11	0,099
3	0,30	0,04	1,13	0,115	7	0,35	0,06	1,17	0,145
4	0,30	0,06	1,20	0,166	9	0,35	0,08	1,23	0,187

Из данной таблицы видно, что подавляющее большинство граничных коэффициентов определяют весьма высокую степень скольжения колесных лункоделателей, которую нельзя считать приемлемой для практики. Отсюда становится очевидным то, что обыкновенные и укороченные циклоиды как формы движения лункоделателей в контексте поставленных задач не имеют прикладного значения. Поэтому только движение наконечника по удлиненной циклоиде заслуживает детального рассмотрения.

Определим скоростные характеристики движения наконечника на участке траектории, проходящей через почву. Взяв производную уравнения (5) по времени, найдем скорость наконечника по направлению движения колеса:

$$\dot{x} = r \omega_E (1 - \varepsilon)^{-1} - \lambda r \omega_E \sin \varphi_E. \quad (10)$$

Скорость в точке A_1 , лежащей на поверхности почвы, связана с условием:

$$y_1 = a = r\lambda(1 - \sin\varphi_E). \quad (11)$$

Отсюда следует:

$$\sin\varphi_E = \lambda^{-1}. \quad (12)$$

Тогда:

$$\dot{x}_1 = r\omega_E(1 - \varepsilon)^{-1} - \lambda r\omega_E \lambda^{-1}.$$

$$\dot{x}_1 = r\omega_E \varepsilon(1 - \varepsilon)^{-1}.$$

Но так как:

$$V = \omega_E(r + \Delta r) = r\omega_E(1 - \varepsilon)^{-1}, \quad (13),$$

то искомая скорость будет:

$$\dot{x}_1 = \varepsilon V. \quad (14)$$

Определим в той же точке скорость движения наконечника по вертикали:

$$\dot{y}_1 = -\lambda r\omega_E \cos\varphi_E = -\lambda r\omega_E \sqrt{1 - \lambda^{-2}},$$

$$\dot{y}_1 = -r\omega_E \sqrt{\lambda^2 - 1}.$$

В конечном итоге с учетом выражения (13) получим формулу искомой скорости:

$$\dot{y}_1 = -V(1 - \varepsilon)\sqrt{\lambda^2 - 1}. \quad (15)$$

Скорость наконечника по горизонтали в самой нижней точке траектории находим при условии,

когда $\varphi_E = \frac{\pi}{2}$

$$\begin{aligned} \dot{x}_2 &= r\omega_E(1 - \varepsilon)^{-1} - \lambda r\omega_E = r\omega_E((1 - \varepsilon)^{-1} - \lambda), \\ \dot{x}_2 &= -V(\lambda(1 - \varepsilon) - 1). \end{aligned} \quad (16)$$

Кстати, из этого уравнения видно, что если:

$$\varepsilon = (\lambda - 1)\lambda^{-1} \Rightarrow \varepsilon_0,$$

то скорость наконечника по горизонтали становится равной нулю и удлиненная цик-лоида вырождается в обыкновенную.

По мере увеличения коэффициента скольжения от нуля до его граничного значения петля циклоиды сужается, а ее узловая точка опускается вниз. Вместе с этим уменьшается и зона деформации почвы, зависящая, как известно, от ширины петли. Наибольшая ширина циклоидной петли располагается в том горизонте почвы, где скорость наконечника по горизонтали равняется нулю. Пусть это будет взятая на нисходящей траектории точка A_p , располагающаяся в слое почвы на глубине Dg (рис.1). Тогда согласно уравнению (6) запишем:

$$y_i = a - \Delta r = \lambda r(1 - \sin\varphi_{Ei}). \quad (17)$$

Отсюда находим:

$$\sin\varphi_{Ei} = (\lambda(1 - \varepsilon))^{-1}; \quad \varphi_{Ei} = \arcsin(\lambda - \varepsilon\lambda)^{-1}, \quad (18)$$

Выразим ширину петли через горизонтальное перемещение наконечника:

$$\frac{l}{2} = x_i - x_2. \quad (19)$$

Причем, как известно,

$$x_i = r\varphi_{Ei}(1 - \varepsilon) + \lambda r \cos\varphi_{Ei},$$

$$\cos\varphi_{Ei} = \sqrt{1 - (\lambda - \varepsilon\lambda)^{-2}}.$$

Вследствие этого получим:

$$x_i = r(1 - \varepsilon)^{-1} \left(\arcsin(\lambda - \varepsilon\lambda)^{-1} + \sqrt{\lambda^2(1 - \varepsilon^2) - 1} \right).$$

При повороте лункоделателя на угол $\pi \leq 2$ найдем, что:

$$x_2 = \pi(2(1-\varepsilon))^{-1}.$$

Подставляя выражения для x_1 и x_2 в (5.48), находим:

$$l = 2r(1-\varepsilon)^{-1} \left(\arcsin(\lambda - \varepsilon\lambda)^{-1} + \sqrt{\lambda^2(1-\varepsilon)^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right). \quad (20)$$

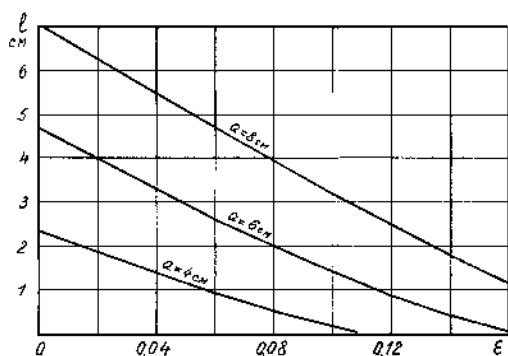


Рис 2. Влияние длины лункоделателя и коэффициента скольжения на параметры траектории наконечника

Представление о влиянии скольжения колеса на длину деформации почвы лункообразователями дают графические аналоги полученного уравнения (рис.2). Построенные для колеса радиусом 0,3 м и заделки семян на глубину 0,04, 0,06, 0,08 м. графики показывают уменьшение зоны деформации почвы при увеличении коэффициента скольжения.

Кроме того, скольжение колеса в небольших пределах, не превышающих 10-12%, в технологическом отношении представляется вполне полезным явлением, так как в некотором смысле способствует улучшению режима лункообразования. Действительно, сужение петли траектории за счет скольжения означает почти вертикальное перемещение наконечника в почве, что способствует более концентрированному уплотнению почвы в подсеменном слое.

Скольжение колеса изменяет и другие показатели лункообразования. В частности, с увеличением коэффициента скольжения увеличивается время уплотняющего действия лункоделателя. Об этом свидетельствует следующее уравнение:

$$\Delta t_E = r(\pi - 2\arcsin\lambda^{-1})(2V(1-\varepsilon))^{-1}. \quad (21)$$

Найдем ординату узловой точки петли циклоиды:

$$y_E = \lambda r \left(1 - \sin \left(\frac{1 - \sqrt{1 + 2\lambda^2(1-\varepsilon)^2} - \lambda\pi(1-\varepsilon)}{\lambda(1-\varepsilon)} \right) \right). \quad (22)$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно из анализа этого уравнения, повышение скольжения колеса вызывает опускание узловой точки траектории вниз. Наибольший интерес представляет условие качения колеса, при котором точка замыкания петли размещения на линии поверхности поля, отмечая место входа и выхода наконечника из почвы. Определим коэффициент скольжения, удовлетворяющий этому условию. Для этого, пользуясь уравнением циклоиды, запишем горизонтальную координату точки для ниспадающей ветви:

$$x_i = ry_{Ei}(1-\varepsilon)^{-1} + \lambda r \cos\varphi_{Ei}. \quad (23)$$

Выражение той же координаты для восходящей ветви:

$$x_1 = r(\pi - \varphi_{Ei})(1-\varepsilon)^{-1} + \lambda r \cos(\pi - \varphi_{Ei}). \quad (24)$$

Приравнявая эти выражения между собой, получим:

$$\begin{aligned} r\varphi_{Ei}(1-\varepsilon)^{-1} + \lambda r \cos\varphi_{Ei} &= r(\pi - \varphi_{Ei})(1-\varepsilon)^{-1} + \lambda r \cos(\pi - \varphi_{Ei}), \\ 2\varphi_{Ei} + 2\lambda \cos\varphi_{Ei}(1-\varepsilon) &= \pi. \end{aligned}$$

Решая это выражение относительно коэффициента скольжения, находим:

$$\varepsilon = 1 - (\pi - 2\varphi_{Ei})(2\lambda \cos\varphi_{Ei})^{-1}. \quad (25)$$

Так как для точки траектории, одновременно принадлежащей и поверхности почвы, согласно выражению (12) имеют место зависимости

$$\varphi_{Ei} = \arcsin \lambda^{-1}; \quad \cos \varphi_{Ei} = \sqrt{1 - \lambda^{-2}},$$

то при подстановке их в уравнение (5.54) в конечном итоге получим:

$$\varepsilon_a = 1 - \left(\pi - 2 \arcsin \lambda^{-1} \right) \left(2 \sqrt{1 - \lambda^{-2}} - 1 \right)^{-1}. \quad (26)$$

Коэффициент скольжения, выражаемый данной формулой, также является граничным, разделяющим траектории на две различные группы: первая - циклоиды с узловыми точками, располагающимися над поверхностью почвы, вторая - циклоиды с замыкающейся петлей внутри почвы. Движение наконечника по циклоидам первой группы характерно для условия, когда

$$0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_a. \quad (27)$$

Что касается циклоид второй группы, то они могут проявляться лишь в сравнительно узком интервале коэффициентов скольжения, предопределяемом глубиной заделки семян (28), а именно:

$$\varepsilon_0 > \varepsilon > \varepsilon_a. \quad (28)$$

Рассматриваемые граничные коэффициенты функционально зависят от кинематического показателя, определяемого радиусом колеса и длиной лункоделателя. При малых кинематических показателях как это хорошо видно на графиках (3,4), циклоиды с внутренними узловыми точками (заштрихованная зона) появляются уже при 8-процентном (0,08) скольжении колеса. В пределах кинематических показателей, выражаемых числами 1,16-1,24, аналогичный тип циклоид формируется при скольжении 10-18% ($\varepsilon = 0,10-0,18$).

При больших кинематических показателях и малых коэффициентах скольжения основной формой траектории наконечника становится циклоида с наружными узловыми точками.

К практически значимым кинематическим характеристикам принадлежит также скорость движения лункообразователя в почвенном слое. В зависимости от величины этой скорости уплотняемая лункоделателем почва может проявлять в той или иной мере как пластические, так и упругие свойства. С увеличением скорости заглубления лункоделателя упругость деформируемой им почвы возрастает. Проявляющаяся в момент образования лунок упругость почвы должна приводить к некоторому снижению плотности почвы в подсеменном ложе, что не способствует образованию под ним капиллярности. Поэтому желательно, чтобы скорость движения лункоделателя в почве была относительно небольшой.

Уплотнение почвы связано преимущественно с вертикальной составляющей перемещения лункоделателя. Его наибольшая скорость по вертикали согласно выражению (17) относится к точкам траектории, расположенным в верхних горизонтах надсеменного слоя почвы. Причем передаточная функция от скорости движения колеса к скорости уплотнения лункоделателем почвы зависит исключительно от кинематического фактора, так как влияние на эту скорость

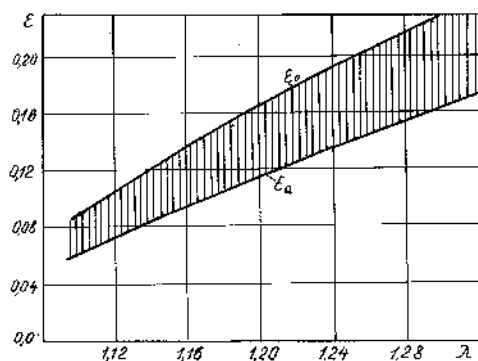


Рис 3. Графики граничных коэффициентов скольжения колеса

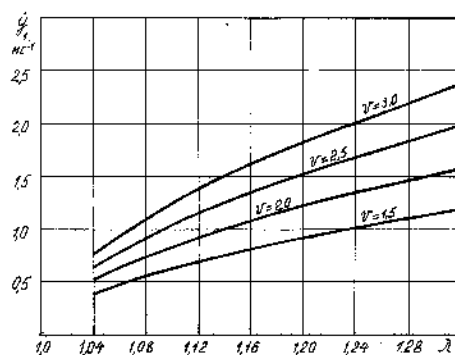


Рис 4. Скорости наконечника лункоделателя по вертикали при входе его в почву

скольжения колеса несущественно. С увеличением кинематического показателя скорость уплотнения почвы растёт. Однако она всегда значительно меньше скорости движения колеса. Так, например, для условий, определяемых кинематическим показателем $l = 1,12$ и коэффициентом скольжения $e = 0,08$, максимальная скорость уплотнения почвы становится в 2,5 раза и при показателе $l = 1,2$ в 1,63 раза меньше скорости колеса. По мере заглубления лункоделателя в почву его скорость последовательно снижается до нуля.

Малые скорости уплотнения почвы в ложе семян и пониженная скорость движения лункоделателя в почве способствуют качественной заделке семян. В отличие от ротационно-лункового посева работа на повышенных скоростях сошниковых сеялок сопровождается интенсивным выбросом почвы из непрерывно образующихся бороздок, что является сдерживающим фактором повышения эффективности работы традиционных посевных машин.

ВЫВОДЫ

1. Равномерное скольжение колеса не ведет к изменению формы циклоиды, однако по мере увеличения коэффициента скольжения замкнутая часть циклоиды сужается, а ее узловая точка опускается вниз.
2. Существуют границы предельных коэффициентов скольжения, в интервале которых узловые точки циклоид попадают исключительно внутрь надсеменного слоя почвы.
4. Установлено, что с увеличением кинематического показателя скорость уплотнения почвы растёт. Однако она всегда значительно меньше скорости движения колеса.
5. Малые скорости уплотнения почвы в ложе семян и пониженная скорость движения лункоделателя в почве способствуют качественной заделке семян.

Data prezentării articolului – **07.06.2010**

CADASTRU, ORGANIZAREA TERITORIULUI ȘI INGINERIA MEDIULUI

УДК 512.312

МЕТОДОЛОГИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭКОСИСТЕМЫ ОТ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Н. РАВШАНОВ, Б. СЕРИКБАЕВ, Э. СЕРИКБАЕВА

Институт математики и информационных технологий АНПУз, Узбекистан;

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Узбекистан

Abstract: In order to analyze the functioning of the technological process of filtering with suspension, an adequate mathematical model and numeric algorithm were worked out and a computational experiment on PC was carried out. The results of computational experiments are given in the form of graphs.

Key words: Computational experiment, Ecology, Filtering, Groundwater, Mathematical model, Technological process.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мировом масштабе возникают угрозы экологической безопасности, в частности, проблемы нехватки и загрязнения водных ресурсов, обеспеченность населения питьевой водой, загрязнение подземных вод от источников загрязнения, радиационное загрязнение отдельных территорий и т.д.

Для защиты сточных и подземных вод от источников загрязнения – промышленных объектов - необходимо разработать эффективные методы и средства на основе проведенного комплексного исследования процесса в целом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для очистки и фильтрования сточных, выбросных вод, промышленных растворов в технологических циклах используются фильтры с ионитными фильтровальными перегородками. Обычно выбросные воды в своих составах наряду с ионными примесями содержат гель-частицы различных размерностей и свойств. При процессе фильтрования многокомпонентных растворов, во-первых, частицы, находящиеся в них, коагулируются в порах фильтра, что приводит к их набуханию, в результате чего его пропускная способность уменьшается и изменяется пропускная способность активной части фильтра; во-вторых, оседая на поверхности фильтра, образуется слой осадка, в результате чего изменяются законы протекания технологического процесса (ТП), давление внутри фильтра постепенно растет, за счет чего происходит переупаковка слоев осадка и его сжатие; в-третьих, происходит неправильное переключение фильтровальных агрегатов; в-четвертых, жидкий раствор, подвергающийся фильтрации, полностью не очищается от нежелательных ионов и, попадая в окружающую среду, ухудшает экологическое состояние рассматриваемого региона в целом.

Поэтому, для достижения максимально лучшего результата по очистке конечного продукта от нежелательных примесей в процессе фильтрования, последний должен быть организован как технологический цикл с оптимальными параметрами, включающие характеристики самого фильтра и режима его работы. Поскольку процесс фильтрации, особенно сильно загрязненных жидких ионизированных растворов, представляет собой сложный нестационарный процесс, зависящий от многих факторов, то оптимизация управления процессом фильтрации представляет собой весьма серьезную задачу.

Один из методов решения указанной задачи, рассмотренный в настоящей работе, основан на реализации вычислительного эксперимента в целях исследования параметров процесса фильтрования суспензии. Данный метод использует идеологию «модель – алгоритм – программа».

Общее уравнение задачи. Рассмотрим общее нелинейное дифференциальное (интегро-дифференциальное) уравнение вида

$$L\Theta = F[t, X, u, f(t, x, \Theta, \Theta_r)], \quad (1)$$

где L - дифференциальный оператор; F - произвольная функция параметров $t, X, \Theta, f; f(t, X, \Theta, \Theta_r)$ - нелинейная функция переменной Θ , которая включает производные и/или интегралы от Θ , или некоторая функция ее граничных значений Θ_r ; $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ - вектор координат. Интегральные операторы присутствуют только в правой части уравнения (1). Функция $f(t, X, \Theta, \Theta_r)$ также может присутствовать в одном из граничных условий задачи. Решение уравнения (1) сопряжено с рядом трудностей в связи с нелинейной зависимостью F от Θ . Уравнения такого типа с заданными краевыми условиями типичны для задач физико-химической гидродинамики. Имеются методы решения общего уравнения (1), основанные на аналитических или приближенных решениях с высокой точностью в постановке линейной задачи (при постоянном значении параметра) на основе интерполяционных процедур (Yu. Polyakov, 2006). В этом случае функция $f(t, X, \Theta, \Theta_r)$ заменяется постоянным значением $\langle f \rangle$ на основе осреднения $f(t, X, \Theta, \Theta_r)$ в некоторой области t и X . Тогда, (1) упрощается и принимает вид

$$L\Theta = F[t, X, u, f(t, x, \langle f \rangle)]. \quad (2)$$

В случае, когда одно из граничных условий зависит от указанной функции, то и здесь она заменяется на $\langle f \rangle$ и вычисляется в момент времени t на границе Ω на основе решения интегрального уравнения

$$\langle f \rangle = \frac{1}{t\Omega} \int_0^t \int_{\Omega} f(\tau, X, \Theta[\tau, X, \langle f \rangle]) d\Omega d\tau, \quad (3)$$

с помощью итеративного алгоритма:

$$\langle f \rangle^{(i+1)} = \frac{1}{t\Omega} \int_0^t \int_{\Omega} f(\tau, X, \Theta[\tau, X, \langle f \rangle^i]) d\Omega d\tau. \quad (3a)$$

Физическая интерпретация (3), (3a) состоит в том, что приближенная кривая, рассчитанная на основе функции Q из выражения (2), максимально приближается к численным решениям для f на конце интервала осреднения.

Задача анализа технологического процесса фильтрования суспензии. Множество параметров, входящих в уравнения (1), (2), отличаются своими удельными весами. При этом, в математической постановке возникает, своего рода, некорректная задача: малые отклонения параметров приводят к сильному изменению искомой функции, т.е. к качественным и количественным изменениям процесса в целом. Такое поведение функции и его следствия наиболее целесообразно исследовать на основе реализации вычислительного эксперимента.

Представление модели стационарного технологического процесса фильтрования сильнозагрязненных ионизированных жидких растворов на основании (1) запишется в виде системы дифференциальных уравнений в безразмерных координатах, включающих закон сохранения массы, количества движения, кинетику процесса (Н. Равшанов, Г. Шерматова, 2006; Н. Равшанов, Д. Шарипов, А. Ходжабаев и др., 2006; Н. Равшанов, Г. Шерматова, 2008):

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \text{Re } w \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{w}{1 - \Theta_3} \frac{d\Theta_3}{dt} = -Eu \cdot \text{Re} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{HK_0}{H_0^3} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{w}{(1 - \Theta_3)(1 - \delta)^2}; \quad (4)$$

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{1}{Eu} \left[\frac{m}{\text{Re}(1 - \delta)^2} - \frac{d\Theta_3}{dt} \right]; \quad (5)$$

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t} = -\frac{\partial(\Theta w)}{\partial x} - \frac{\partial \alpha}{\partial t} - (1 - m_0) \frac{\partial \delta}{\partial t} + \frac{\mu_0 \alpha_r}{H_0^2} \frac{\partial^2 \Theta}{\partial x^2}; \quad (6)$$

$$\frac{\partial \delta}{\partial t} = \lambda(\Theta - \gamma \delta); \quad \Theta - \Theta_3 = \frac{\alpha}{1 - \delta}; \quad (7)$$

$$\frac{d\Theta_3}{dt} = \frac{1-\bar{\Theta}}{2-\delta} \frac{d\bar{\Theta}}{dt} + \frac{1}{1-\delta} \left[(1-\bar{\Theta}) \frac{d\bar{\delta}}{dt} - \frac{\Theta_1 w_0}{m H_0 (1-\delta_1)} \right] + \Theta_3 \left[\frac{d\bar{\delta}}{dt} + \frac{w_0}{m H_0 (1-\delta_1)} \right] \frac{1}{2-\delta}; \quad (8)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = S w; \quad (9)$$

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = -\frac{w_0 \alpha_\tau}{H_0 m} \frac{\partial n_i}{\partial x} - \frac{N_0}{n_i m} + \frac{\partial N_i}{\partial t} + \frac{D_a \alpha_\tau}{H^2 m} \frac{\partial^2 n_i}{\partial x^2} + \frac{\alpha_\tau D_b}{P H_0} \frac{\partial P}{\partial x}; \quad (10)$$

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} = \frac{\alpha_\tau \beta}{1} \left[\frac{n_0 n_i}{N_0} - \frac{a}{a - b N_i N_0} \right], \quad (11)$$

с начальными условиями

$$\left. \begin{aligned} \Theta &= e^{-\lambda H_0 B x}; \quad \Theta_3 = 0; \\ \delta &= 0; \quad w = 0; \\ n_1 &= 0; \quad n_2 = \varphi_2; \\ N_2 &= 1; \quad N_1 = \varphi_3 \end{aligned} \right\} \text{при } t = 0, \quad (12)$$

и граничными условиями

$$\left. \begin{aligned} \Theta &= 1; \quad P = 1; \\ n_1 &= 1/n_0; \quad n_2 = 0; \\ w &= 1; \end{aligned} \right\} \text{при } x = 0; \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \Theta(x, t) &= \Theta_0 e^{-\lambda B H_0} \left[e^{-\lambda B t} I_0(2\sqrt{\lambda^2 \gamma H_0 t}) + \frac{1}{\lambda B H_0} \int_0^{\lambda^2 B H_0 \gamma t} e^{-\tau/\lambda B H_0} I_0(2\sqrt{\tau}) d\tau \right]; \\ \frac{\partial n_1}{\partial x} &= 0, \quad \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{a_0 H_0}{w_0}; \quad n_2 = \frac{n_0}{N_0} \end{aligned} \right\} \text{при } x = 1, \quad (14)$$

где

$$\bar{\Theta}(t) = \int_0^1 \Theta(x, t) dx, \quad \bar{\delta}(t) = \int_0^1 \delta(x, t) dx; \quad B = \frac{m_0(1-m)}{w}, \quad Eu = \frac{\rho w^2}{P_0 m} - \text{число Эйлера}; \quad Re = \frac{\rho k_0 w}{\mu H_0} -$$

число Рейнольдса.

В (14) I_0 - функция Бесселя нулевого порядка. Далее, N_i и n_i - неравновесные концентрации обменивающихся ионов в растворе и сорбенте; P - перепад давления, Θ - концентрация взвеси, оседающая на поверхности фильтра, Θ_1 - исходная концентрация взвеси в суспензии, Θ - концентрация частиц, протекающая через фильтровальную перегородку, Θ_3 - концентрация взвеси, оседающая в порах фильтра, m - пористость осевшей массы в порах фильтра, m_0 - начальная пористость, H_0 - толщина фильтра; ρ, μ - вязкость и плотность фильтрата; λ - кинематический коэффициент; γ - параметр фильтрования; w - скорость фильтрования; β - эффективная константа обменивающихся ионов; a, b - постоянные изотеры; D_a, D_b - коэффициенты продольной диффузии и бородиффузии; m_0 - коэффициент искусственной вязкости v - объем фильтрата, проходящего через фильтровальную колонку; S - площадь фильтра.

Для замыкания системы (4) - (14) добавляются уравнения эквивалентности обмена:

$$n_1 + n_2 = n_0; \quad N_1 + N_2 = N_0, \quad (15)$$

где n_0 - исходная концентрация в растворе вводимого в колонку иона, N_0 - обменная емкость поглощения сорбента.

Решение системы (4)-(15) выполнялось с применением векторно-разностной схемы с точностью $O(\Delta t + \Delta h^2)$ (А. Самарский, В. Фрязинов, 1980). Шаг интегрирования по времени

брался неравномерным, что позволило значительно сократить объем вычислений и, как следствие, уменьшить ошибки округления. Для нелинейных членов применялся метод квазилинеаризации Беллмана и др. (1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для исследования и анализа данного процесса на основе разработанного алгоритма составлен программный комплекс, реализующий вычислительный эксперимент. Численные расчеты выполнялись по данным распределения концентрации солей при обесоливания воды промышленной установкой химического цеха комплексной очистки ТашГРЭС для H -катионирования первой ступени очистки воды от ионов кальция, магния и натрия.

Результаты численного эксперимента приведены на рис.1-2.

Из рис. 1(а) видно, что на рассматриваемом периоде времени с ростом коэффициента сжимаемости фильтра скорость осаждения гель - частиц в поровом пространстве параболически растет с выпуклостью вниз. Концентрация внутри колонки изменяется аналогично, но с выпуклостью вверх (рис.1б). Наглядно изменение концентрации со временем, как функции скорости осаждения гель - частиц можно видеть на рис.1 в виде построенной поверхности. Такое изменение концентрации приводит к тому, что основная масса гель - частиц оседает на верхнем слое фильтра и со временем гель - частицы осаждаются по толщине слоя фильтра. Очевидно, концентрация взвеси в верхних слоях фильтра со временем увеличивается. В связи с закупориванием пор фильтра гель - частицами скорость фильтрации уменьшается (рис.2а), создавая дополнительное давление внутри колонки агрегата.

С образованием слоя осадка над поверхностью фильтра скорость осаждения и проникновения гель - частиц внутри фильтровальной перегородки уменьшается. Процесс насыщения пор фильтра взвешенными частицами, с достаточной для практики точностью, можно принять выполняющимся по линейному закону.

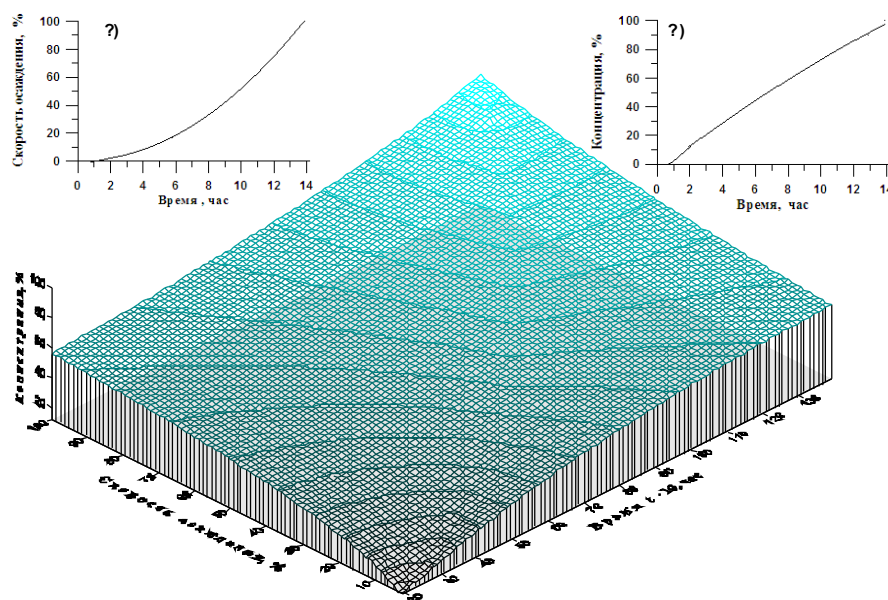


Рис. 1. Поверхность изменения концентрации (%) внутри фильтра, как функция времени (час) и скорости осаждения (%) гель-частиц:

а) – скорость осаждения (%) и б) – изменение концентрации (%), как функции времени (час). На графике поверхности ось времени умножена на 10.

На рисунке 2б приведены изменения обменивающихся ионов в растворе. Как видно из кривых рисунка 2б концентрация обменивающихся ионов в растворе экспоненциально уменьшается. За счет уменьшения их концентрации в растворе увеличивается концентрация обменивающихся ионов в сорбенте.

Изменение объема фильтрата, проходящего через фильтровальную колонку агрегата, показано на рис. 2в. Согласно выполненному численному эксперименту со временем объем фильтрата параболически растет с незначительной кривизной вверх. На начальных стадиях процесса фильтрования скорость прохода раствора через колонки фильтра больше, чем в конечной стадии процесса.

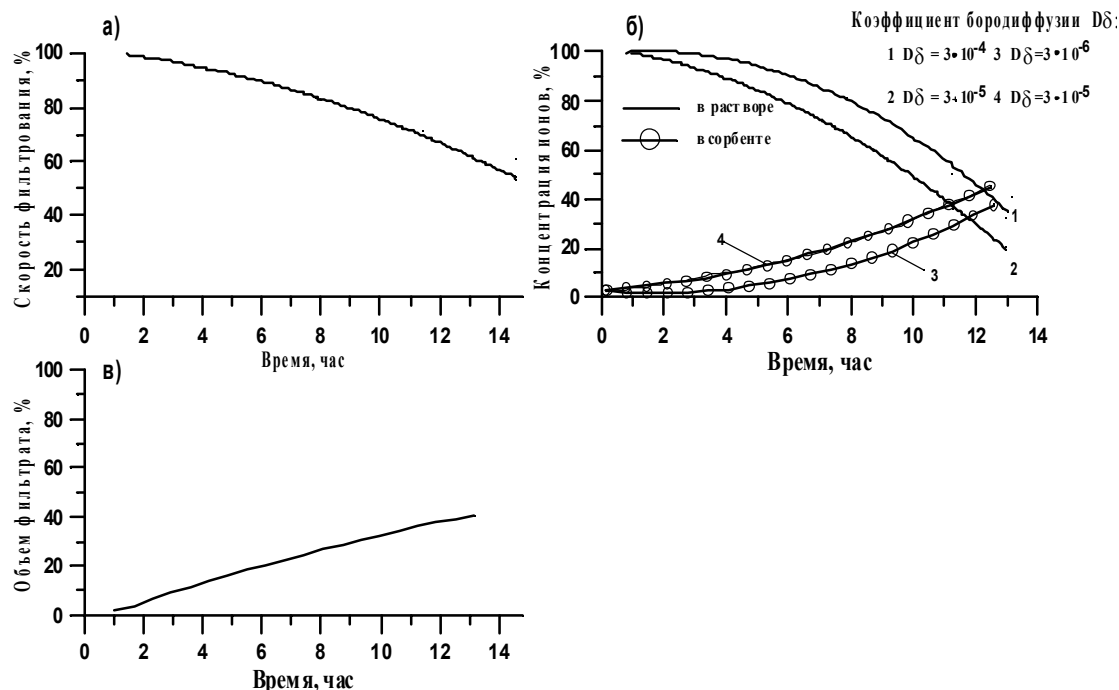


Рис. 2. Изменение объема фильтрата

а) - изменение скорости фильтрования; б) – динамика концентрации ионов в растворе и в сорбенте; в) – динамика объема фильтрата на выходе.

ВЫВОДЫ

Из проведенного численного эксперимента следует, что в результате кольматации взвешенных частицы в порах ионитного фильтра снижаются скорость ионного обмена и время продолжительности работы фильтра. Теоретическое (расчетное) время переключения при отсутствии концентрации взвеси в воде равно 16,6 час, при добавлении концентрации $\Theta = 0,0001$, время переключения равно 13,7 час, при концентрации $\Theta = 0,0003$ - 15,1 час. При наличии концентраций среднее расчетное время переключения составляет 16,2 час.

Расчеты, выполненные для распределения концентрации солей лимонной кислоты, со временем показали, что теоретическое время проскока без концентрации взвеси равно 1 мин., с добавлением концентрации взвеси $\Theta = 0,0001$ - 17 мин., а практическое время проскока - 25 мин.

Теоретическое и экспериментальное время насыщения без концентрации взвеси равно 110 мин, а с концентрацией взвеси – 93 мин. Нужно отметить, что при решении задачи массообмена с кольматацией за указанное время адсорбционный процесс прекратился, однако, концентрация ионита насыщена не полностью. Этот эффект объясняется тем, что гель-частицы, кольматируя ионитный фильтр, как бы «изолируют» зерна ионита и, тем самым, представляют контакт с жидкой фазой.

Эксперимент показал, что при фильтровании фильтрата с помощью многослойного фильтра растет степень очистки растворов от примесей, а время эксплуатации фильтра увеличивалось в 1,2 – 1,3 раза.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Равшанов, Н., Шерматова, Г. У. Вычислительный эксперимент для анализа и исследования нестационарного технологического процесса фильтрования ионизированных жидких растворов // Технические и естественные науки. – Москва, №6, 2006, С. 192-196.
2. Равшанов, Н., Шарипов, Д., Ходжабаев, А. А. и др. Компьютерная модель технологических процессов сепарирования многокомпонентных смесей // Технические и естественные науки. Москва, N 6, 2006, С. 245-248.
3. Равшанов, Н., Шерматова, Г. У. Исследование сложных технологических процессов фильтрования многокомпонентных суспензий и управление ими // Химическая технология. Контроль и управление. Ташкент, №6, 2008, С. 41-47.
4. Самарский, А. А., Фрязинов, В. И. Успехи математических наук. М.: Наука, 1980, 78с.
5. Беллман, Р., Калаба, Р. Квазилинеаризации и нелинейные краевые задачи. М.: Мир, 1968, 154 с.
6. Polyakov, Yu. S. Hollow fiber membrane adsorber: Mathematical model // J. Membr. Sci., V. 280, 2006, PP. 610-623.

Data prezentării articolului – **20.12.2009**

MEDICINĂ VETERINARĂ

CZU 619:616.34-084:636.5-053 + 636.5-053.087.8

UTILIZAREA PRODUSULUI PROBIOTIC BIO-MOS ÎN PROFILAXIA DISFUNCTIILOR GASTROINTESTINALE LA PUII DE GĂINĂ

S. BĂLĂNESCU, E. VOINIȚCHII, V. COCIU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The paper presents the studies concerning the effect of “Bio-Mos” (Alltech, USA) product in the prophylaxis of gastrointestinal dysfunctions in chickens, by giving a dose of 2g per 1 kg of feed for a period of 1-30 days. Through clinical and hematological monitoring it was established that critical periods in chickens growing are from the 1st till the 3rd day and from the 7th till the 11th day. “Bio-Mos” probiotic administration in combination with Enromic – 10 % antibiotic contributes in improving the productive performance reflected by a high viability – 8 %, growth in weight more than 58,8 gr, homogeneity in growing.

Key words: Bio-Mos, Chickens, Gastrointestinal dysfunctions, Probiotic.

ÎNTRUDUCERE

În ultimii 45 de ani, antibioticele au fost utilizate în zootehnie pentru îmbunătățirea performanței de creștere și protejarea animalelor de efectele negative ale microorganismelor enterice patogene și condiționat patogene (P. Ferket, 2002). Fiind folosite în doze sub terapeutice ca promotori de creștere, antibioticele, la moment, sunt în centrul atenției datorită dezvoltării antibioretistenței bacteriilor patogene la om.

În timpul utilizării îndelungate, dozele de antibiotice au crescut treptat, iar eficiența lor a scăzut în aceeași măsură. Creșterea rezidurilor de antibiotice în produsele alimentare s-a soldat cu scăderea eficienței antibioticelor în terapia umană. Din aceste motive, la nivelul țărilor UE, s-a impus de la 1 ianuarie 2006 interdicția utilizării în hrana animalelor a antibioticelor în calitate de promotori de creștere (H. Sarandan, 2007).

Ca alternativă au apărut alte tipuri de promotori de creștere, care pot contribui la modularea microflorei enterice printre care: acidifianti, probioticele, enzime, plante aromate, stimulatori de microfloră și imunomodulatori.

Promotorul de creștere natural Bio-Mos, elaborat de către compania Alltech, care conține tulpina 1026 de drojdie *Saccharomyces cerevisiae* și mannanoligozaharide, derivate din mannani de pe suprafața celulei de drojdie, acționează ca liganzi de mare afinitate, oferind situsuri de atașare competitivă pentru o anumită categorie de bacterii (P. Lyons, 2003; D. Hooge, 2004).

Agenții patogeni gram-negativi cu timbri de tip 1 specifici manozei se atașează de MOS în loc să se atașeze de celulele epiteliale ale mucoasei, traversând astfel intestinul fără să-l colonizeze (P. Waldroup et al., 2003).

Reieșind din cele menționate, scopul cercetărilor a fost studierea eficacității terapeutice a produsului Bio-Mos, inclus în nutreț combinat în calitate de probiotic și a unor antibacteriene în profilaxia dereglărilor gastrointestinale la pui de găină.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe pui de găină Argintii de Adler în vârstă de 1-30 zile, întreținuți în hală populată cu 11900 pui. În incinta halei au fost create 4 izolatoare din plasă metalică, în interiorul cărora au fost amplasați câte 100 de pui. Puii au fost obținuți de la efectivul matcă din aceleași ferme. Administrarea furajelor și a apei s-a efectuat manual. Așternutul în hală la constituit rumegușul de lemn; căldura a fost furnizată de către un cuptor de fier în care se făcea focul cu lemne. Temperatura în hală a fost de 32°C.

Cercetarea s-a desfășurat pe 4 loturi de pui, cărora le-au fost administrate următoarele preparate:

lot I – Enromic (enrofloxacină 10 %, producător „Centrovet” Cili) 2ml/1L de apă, în primele 5 zile; lotul II – martor (nu s-a administrat nici un preparat); lotul III – probioticul Bio-Mos 2g/1kg furaj pe parcursul testării; lotul IV – Bio-Mos (2g/1 kg furaj) și Enromic (2ml/1L de apă – timp de 5 zile).

La puii din hală, în primele 5 zile li s-a administrat cu scop profilactic, Levomicetină în doză de 1g/1 L de apă, iar cu scop terapeutic din ziua a 12-a câte 1g/1L de apă timp de 3 zile, apoi - 0,5g/1L de apă în următoarele 4 zile.

Începând cu ziua a 7-a, toți puii din hală, inclusiv și cei separați în loturi, au primit complexul vitaminic Selevit (România), timp de 5 zile, în proporție de 1g la 1L de apă.

Pe parcursul experienței au fost determinați unii indici clinici (starea generală, starea penajului, comportamentul, consumul de furaj, sporul în greutate, dinamica morbidității și mortalității), și hematologici (numărul de leucocite și eritrocite, cantitatea de hemoglobină și hematocritul).

Probele de sînge au fost prelevate în a 7-a, a 14-a și a 21-a zi prin metoda decapitării. Sporul în greutate a fost determinat săptămînal.

Condițiile de întreținere și schema de vaccinare s-a realizat conform programului standard, prevăzut pentru categoria respectivă de păsări. Furajul combinat, folosit pentru nutriție, era constituit din porumb – 60,5%, șrot de floarea soarelui – 4%, șrot de soia – 21,5%, făină de pește – 2%, gluten – 2,5%, premix cu coccidiostatice – 2,5% și moluză – 1%.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Observațiile asupra stării generale a păsărilor din loturile formate și celor din hală au început din prima zi prin monitorizarea stării generale, a apetitului, consistenței maselor fecale și inspecția regiunii cloacale. În prima zi de viață puii erau apatici, stăteau în grămezi, nu prea consumau furaj, beau foarte puțină apă. Din ziua a două s-a observat că au devenit mai activi, începând să consume furaje și apă.

Din ziua a treia, la o parte din puii din hală și din loturile experimentale (I, III și IV), s-a observat diaree, cu mase fecale de o culoare întunecată. Spre deosebire de aceștia, la puii din lotul II (martor), care nu au fost tratați în primele zile nici cu un preparat, diareea (însoțită de refuzul hranei, aflarea lor în grămezi, cu puful zburlit și murdar) s-a observat începând cu ziua a șapte.

Numărul puilor afectați în primele opt zile în lotul I a ajuns la 20%, în lotul II (martor) - a depășit 50%, în lotul III – cca. 30%, iar în lotul IV numărul puilor cu disfuncții gastrointestinale a constituit 10%. Prin urmare, procentul de îmbolnăvire a puilor în prima săptămîină de viață, în loturile experimentale (I, III și IV) a fost mai mic decît la martor (II), iar rata cea mai joasă a morbidității s-a constatat la lotul în care s-a folosit combinația de probiotic (Bio-Mos) cu antibioticul enrofloxacină.

Tabelul 1

Ieșiri din efectiv prin mortalitate

Loturile	Perioada cercetării (zile)								Viabilitate			
	1 - 7		8 - 14		15 - 21		22 – 25			Total capete		
	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	
Hala (n = 11 900)	191	0,6	252	2,1	62	0,5	14	0,1	515	4,3	1385	95,7
I- (enromic)	2	2	1	1	0	-	0	-	3	3	97	97
II- (martor)	0	-	40	40	3	3	2	2	45	45	55	55
III- (Bio-Mos)	1	1	6	6	5	5	0	-	12	12	12	88
IV- (Bio-Mos + enromic)	0	-	2	2	0	-	0	-	2	2	2	98

Din ziua a 8-a și pînă în ziua a 13-a, în lotul II s-au depistat mai multe cadavre: a 8-a zi – 2, a 9-a zi – 7, a 10-a zi – 8, a 11-a zi – 9, a 12-a zi – 7 și a 13-a zi – 7 cazuri. Din ziua a 14-a mortalitatea a fost în scădere și s-au înregistrat cîte un cadavru în zilele 17, 19, 21, 22 și 24. Astfel, pe întreaga perioadă a cercetărilor rata mortalității în acest lot (II) a fost cea mai înaltă 45%, urmată de lotul III – 12%, iar în loturile I și IV, respectiv 3% și 2% (tab.1).

La puii din hală, în primele 4 zile, mortalitatea alcătuia 25 capete pe zi. Principala cauză a deceselor în această perioadă o constituie, de obicei, defectul incubației. Din ziua a 5-a și pînă la a 8-a zi, nivelul

mortalității a fost de 16-17 pui pe zi. După a 8-a zi de viață observăm creșterea mortalității, care la 12 zile a ajuns la numărul maxim de 50 pui pe zi.

Reieșind din situația creată, s-a decis de a se recurge la administrarea Levomicetinei conform schemei descrise mai sus, începând cu ziua a 11-a. După trei zile de administrare a preparatului în hală s-au diminuat cazurile de diaree și mortalitate și a crescut consumul de furaje. Din ziua a 17-a numărul de pui morți nu a depășit 7-8 capete în zi, iar rata mortalității în hală, la sfârșitul experienței, a constituit 4,3% (tab.1).

Conform datelor din tabelul 1, se poate menționa, că la puii din lotul IV, care au primit cu furajul produsul Bio-Mos, iar în apa de băut preparatul Enromic, s-a obținut cel mai înalt indice al viabilității – 98%. Acest efect poate fi argumentat prin acțiunea complexă a antibioticului și promotorului de creștere Bio-Mos la nivel de tub digestiv, manifestată prin creșterea treptată a proceselor de absorbție și abilitatea intestinală de a digera nutrienții. Un alt efect benefic al produsului Bio-Mos asupra microflorei digestive la nivel de jejun este reducerea nivelului de acid propionic, care este cel mai important produs de fermentare pentru microflora care utilizează amidonul și zaharurile ca substrat nutritiv (P. Ferket, 2002).

La vârsta de 22 zile puii din loturile experimentale și din hală arătau bine, consumând activ furajul și nu prezentau semne de diaree. Însă puii din lotul experimental III erau mai activi, consumau bine furajul, se dezvoltau mai uniform. La puii din lotul II, ajunși la vârsta de 22 zile, diferența în mărime și greutate era mai evidentă, decât la celelalte loturi.

În perioada cercetărilor s-a atras atenție atât simptoamelor clinice la puii bolnavi, cât și tabloului morfopatologic la necropsia cadavrelor. La examinarea puilor bolnavi s-au depistat simptome digestive caracterizate prin inapetență, diaree, penaj mat, stare generală abătută, cloaca murdară de mase fecale, care uneori formau chiar dopuri ce împiedicau actul de defecare.

La necropsia cadavrelor s-a constatat neabsorbția sacului vitelin și dezvoltarea incompletă a organelor interne la puii cu vârsta de 4-5 zile, iar la cei cu vârsta mai mare - hiperemie intestinală, conținutul intestinal de culoare deschisă (alb-surie), ficat mărit în volum cu prezența de focare necrotice, vezica biliară mărită cu un conținut întunecat de bilă, depozite de urați în rinichi, splina mărită cu focare necrotice ș.a.

Datele obținute privind dinamica sporului în greutate (fig. 1) denotă faptul că greutatea corporală a puilor din loturile I, II, III la vârsta de 3 zile era aproximativ aceeași, iar în lotul IV a fost mai mică și constituia 39,2 g. Pe parcursul a trei săptămâni, dezvoltarea fizică a puilor din lotul II martor a fost neuniformă, cu o diferență vizibilă a masei corporale, care a variat de la 107 g pînă la 148 g (61 g). În celelalte loturi diferența în greutate a indivizilor nu a fost mai mare de 20g.

La vârsta de 21 zile, greutatea medie a puilor din lotul IV a fost de 166,8 g, în lotul III – 163,5 g, iar în lotul II (martor) - doar 108 g. Aceste date (fig. 1) evidențiază faptul că indicii de producție sunt net superiori la puii din lotul experimental IV, III și I. Deci utilizarea produsului Bio-Mos aparte și în complex cu antibioticul Enromic a avut efect pozitiv asupra stării de sănătate a păsărilor și indicilor productivi.

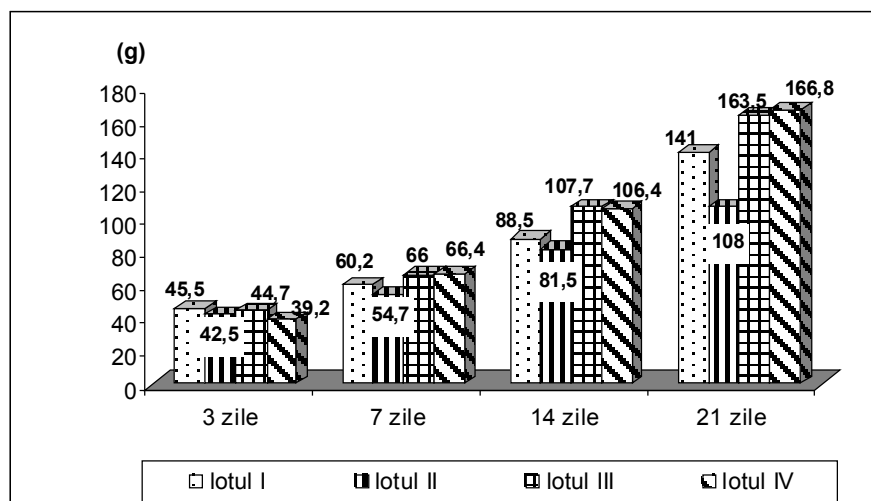


Fig. 1. Dinamica greutății corporale la pui

Rezultate similare, referitor la eficiența probioticului Bio-Mos în combinație cu antibiotice, exprimată prin diminuarea procentului de mortalitate și sporirea performanțelor productive, au fost descrise de Waldroop P. et al. (2003) în cercetarea efectuată pe pui broiler. În Republica Moldova cercetări cu utilizarea acestui preparat, au fost efectuate pe scroafe gestante și în lactație, și purcei, cu rezultate pozitive citate de Bălănescu S. et al. (2000, 2002).

În afară de testarea acțiunii produsului Bio-Mos asupra performanțelor productive la animale, s-a testat și acțiunea acestuia în răspunsul organismului la un stres imun indus (P. Ferket, 2002). Autorii au constatat reducerea răspunsului pro-inflamator și a efectului de scădere a consumului de hrană la curci de 14 zile la care li s-a inoculat antigen din tulpina *Salmonella typhimurium*.

Datele expuse în tabelul 2 exprimă dinamica numărului de leucocite și a indicilor eritronului determinați la loturile I și III. După cum se vede din tabel, indicii eritronului au tendința de creștere progresivă, în limitele normativelor, pînă la vîrsta de 21 zile, comparativ cu valorile inițiale (7 zile). În perioada 7-14 zile la lotul II (Bio-Mos) s-a observat o creștere moderată a hemoglobinei și o diminuare nesemnificativă a eritrocitelor și hematocritului, pe cînd la lotul I (Enromic) are loc o creștere ușoară a tuturor trei indici. În perioada 14-21 zile s-a constatat creșterea indicilor eritronului la ambele loturi, fără a se semnala diferențe mari în valorile nominale ale acestora.

Tabelul 2

Indicii hematologici la pui

LOTUL	7 zile	14 zile	21 zile
	M±m	M±m	M±m
Hemoglobină (g/L)			
III - (Bio-Mos)	90,2 ± 0,32	90,73 ± 0,35	100,42 ± 0,4
I - (Enromic)	90,1 ± 0,5	90,81 ± 0,64	100,26 ± 0,52
Eritrocite (x 10 ¹² /L)			
III - (Bio-Mos)	2,39 ± 0,12	2,33 ± 0,1	2,49 ± 0,08
I - (Enromic)	2,42 ± 0,2	2,44 ± 0,32	2,45 ± 0,4
Hematocrit (%)			
III - (Bio-Mos)	36,0 ± 4,5	34,76 ± 2,6	36,78 ± 2,80
I - (Enromic)	34,0 ± 5,2	36,2 ± 2,9	36,63 ± 3,5
Leucocite (x 10 ⁹ /L)			
III - (Bio-Mos)	24,3 ± 1,61	28,7 ± 1,45	26,9 ± 1,47
I - (Enromic)	23,5 ± 1,09	29,8 ± 1,52	27,7 ± 1,53

Dinamica numărului de leucocite (tab. 2) se exprimă prin creșterea cu 18,1 % (lotul III) și 26,8 % (lotul I) la vîrsta de 14 zile și diminuarea acestora la 21 zile cu 6,3 % și 7,1 %, respectiv. La a treia cercetare leucocitele sunt crescute comparativ cu nivelul inițial cu 10,6 % și 17,8 %, respectiv. Creșterea leucocitelor în perioada 7-14 zile poate fi interpretată ca răspunsul organismului la invazia germenilor patogeni, care au provocat disfuncții gastrointestinale exprimate prin diaree și mortalitate sporită (tab. 1). După cum se vede din calculele prezentate, creșterea leucocitelor în această perioadă critică, este mai accentuată la lotul I, ceea ce ne face să presupunem, că la lotul trei produsul Bio-Mos își exercită efectul de prevenire a invaziei, multiplicării și aderării bacteriilor patogene la tractul gastrointestinal, prin susținerea mecanismelor de apărare naturală a organismului.

CONCLUZII

1. Măsurile profilactice aferente patologiei digestive a puilor de găină trebuie orientate spre menținerea corespunzătoare a parametrilor de igienă, alimentație echilibrată și utilizarea în perioadele critice a promotorilor de creștere – antibiotice sau probiotice.

2. Perioadele critice în creșterea puilor, fără utilizarea promotorilor, sunt zilele 1-3 și 7-11 caracterizate prin incidența înaltă a disfuncțiilor digestive cu peste 50 % și a mortalității de cca 40 %.

3. Utilizarea produsului Bio-Mos și antibioticilor, contribuie la reducerea pierderilor prin letalitate în fazele critice pînă la 12-3 %.

4. Probioticul Bio-Mos administrat în combinație cu antibioticul Enromic contribuie la sporirea

viabilității până la 98% și a sporului în greutate cu 54,4%, asigurând stare clinică bună și omogenitate în dezvoltarea corporală a puilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Balanescu, S., Chiosa, A. Ispol'zovanie preparata Bio-Mos s cel'u profilaktiki gastroenterita u porosât ot'emyšej. Vestnik Poltavskoj deržavnoj Agrarnoj Akademii. Poltava, 2002, p. 70-71.
2. Balanescu, S. et al. Acțiunea imunostimulatoare a produsului Bio-Mos la porcine. Al VIII-lea congres Național de Medicină Veterinară. Revista Română de Medicină Veterinară, v. 10, nr. 3, București, 2000, p. 270.
3. Ferket, P.R. Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. Proc. 63rd Minnesota Nutritional Conference, September 17-18, Eagan, MN, 2002, p. 169-182.
4. Hooze, D. Meta-Analysis of Broiler Chicken Pen Trials Evaluating Dietary Mannan Oligosaccharide 1993-2003. Int. J. of Poultry Science, v. 3, 2004, p.163-174.
5. Lyons, Pearse. Să căutăm soluții în natură – aplicații practice ale biotehnologiilor. Al 17-lea Turneu de Conferințe Alltech pentru Europa, Orientul Mijlociu și Africa, Ed. Coral Sanivet, București, 2003, p.14-24.
6. Sarandan, Horea. Promotorii naturali de creștere utilizați în hrana animalelor. Ed. BIOMIN "Pagina de Nutriție", vol. 1, nr.3 și 4, 2007, p. 1-8.
7. Waldroup, P.W. et al. Comparasion of Bio-Mos[®] and antibiotic Feeding Programs in Broiler Diet Containity Copper Sulfate. Int. J. of Poultry Science, v. 2 (1), 2003, p. 9-24.

Data prezentării articolului – **04.06.2010**

ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

CZU 631.155 (498)

DECISIONS REGARDING PRODUCTION STRUCTURE IN AGRICULTURE. CASE STUDY IN AREA PLAIN, GIURGIU COUNTY, ROMANIA

IULIANA DOBRE, MARIANA BRAN, R. VOICU

Academy of Economic Studies, Bucharest

Rezume. Rezultatele economice ale exploatărilor agricole depind în mare măsură largă de alegerea structurii producției. Ansamblul activităților agricole, proporțiile între ele și partea fiecăreia în activitatea de exploatare pot genera un volum diferit de cheltuieli și determină obținerea unui profit variabil. De asemenea, structura producției influențează gradul de stabilitate a pieței, poziția competitivă în reșea cu exploatățile care duc o activitate similară. Prin urmare, structura producției are o putere de decizie foarte mare și necesită utilizarea unui proces foarte minuțios de selecție, folosind instrumente și metode economice de calcul adecvate.

Articolul intenționează să studieze condițiile naturale, economice, de piață și să identifice măsuri de politică agricolă pentru diferite ramuri, punând accent pe analiza fermei din județul Giurgiu, România, cu scopul de a realiza o structură care ar combina producția culturilor agricole cu sectorul zootehnic. Astfel, a fost luat în considerație modul de lucru, stabilirea semnalelor interne, elaborarea structurilor de producție și analiza impactului acestora.

Cuvinte cheie: Combinarea ramurilor agricole, Decizii, Metode economice și matematice, Selecție, Structura producției.

INTRODUCTION

In an economy characterized, increasingly, by changes, the production branches involved in this process acquired new dimensions and often decisions have to be taken in conditions of risk and uncertainty.

Such state of affairs is also specific for Romanian agriculture, which in its way towards the European Union, must meet its requirements using the available strengths and opportunities.

Among the arguments supporting ours agricultural capacity to materialize these benefits are relevant the following:

- the diversity of agricultural land use (arable land, pastures and natural meadows, vineyards and orchards);
- a diversity of crop varieties, animal breeds and categories;
- the ability, almost historical, of the Romanian producers in this field;
- extrovert activity of entrepreneurs or managers.

Decision making process and its variants concerning the structure of production is based on the choice of the best required knowledge in many fields of the current situation within the studied area. Therefore, a specialist should refer also to natural conditions and market analysis, to the diagnostic analysis of the production structure, being based on analysis of the balance sheet and methods to optimize the combination of agricultural branches.

When choosing the most suitable options, there were taken into consideration the peculiarities of agricultural branches and relations between them, and also some necessary principles in combining branches. Also, the general information was taken from the Statistical Yearbook of Romania.

MATERIAL AND METHODS

A component that stratifies the economic dominance of agriculture in a country is represented by products quality and performance. In this context, we have the image of what, how much and how much of each product is produced, and what is the value and balance of trade in agriculture, what are the positive effects assuming coherent decisions and how accurately the presented information reflects reality (Gheorghiuță, M., 2001).

Determinants of production structure. The answer to the questions like: What to produce? How much of each product to produce? Which is the proportion of branches?, is influenced by a number of variables the effect of which is manifested by varying degrees of intensity. Some of them are characterized by certain constancy in time and space and others change at short intervals (Voicu, R., Dobre, Iuliana, 2003).

Being decisive in the structure of production, these factors determine or influence each other and they cannot be addressed separately, that's why the decision will be given by the sum of the effects of interaction between them.

Specifically, among the factors contributing to decision making and having a wider coverage area, are the following:

- Environmental conditions of the area in which the farm activates;
- Market demands;
- Capitalization of exploitations;
- Providing classified employment;
- Agricultural policy support of the production branches (plants, animal husbandry);
- Removing the effects of risk and uncertainty.

Other involved factors are: the restrictive nature, type and size of farms, consumption needs of family members, specific nature of farms providing „intermediate inputs“ for those whose activity is not exclusively agricultural.

Taking into consideration the set of mentioned conditions, irrespective of the scope of work, the farm remains of a constant type, size and also the number of animals in their possession.

In Romania, the farms are diverse in structure, form of organization, size, operating capital (fixed and circulating), economic power: family farms, agricultural associations (simple forms of association or separate legal personality), agricultural companies, agricultural joint stock companies, producer groups etc. Also, their management is different because the structure of production is directly proportional to the ability to connect the unit to its economic determinants.

All these elements determine, for each type of farm, different production structures. The presented structure of production starts from simple to complex, which in literature is found in both types of structure: diversification and specialization.

Diversification is specific to households, because:

- they have small areas of households, averaging about 2,29 hectares;
- they breed a small number of animals, but diverse in terms of species: cattle 2.2, 2.03 pigs, sheep 18,2 and 19,1 birds;
- their surfaces are limited;
- their production system is traditional;
- their fixed capital investment is small and rudimentary, which does not allow agricultural work required by production technologies;
- they have not enough financial possibilities (and they are very small) for investment interest in purchasing agricultural inputs (seeds, planting materials, fertilizers). In these circumstances, market connection is sporadic, therefore the interest of standards imposed by the rules, national or European, is low, producers acting according to the local tradition instinct;
- their economic power is low, agriculture is supported by revenue from other sources (pensions, aid etc.).

Specialization is a form of production structure, which is reflected in farms of juridical person and has an acceptable size for this process to take place. The main determinants of the structure of specialization production are the natural conditions in the farm and operating market needs.

Along with them also may occur the following:

- industrial type of applied technologies;
- rational proportion of the branches;
- size of agricultural farms (economic power in order to ensure production factors: mechanization, fertilizers, irrigation etc.).

Specialization creates economic benefits of agricultural holdings: the homogeneity of the production process, specialized technical resources and labour, increase of employers' skills, insurance of a uniform output and in large quantities, facts that facilitate the relations with different beneficiaries.

But there are also negative consequences of specialization and namely its vulnerability, which increases the risk of partial or total loss of production and income. For these reasons, the owners of vegetable exploitations do not take decisions depending on the specialization but, rather, on the diversification of business, trying on the one hand, to achieve a rhythm of revenue, and on the other hand, to compensate the loss of income of some cultures with its achievement due to other cultures.

The case study accomplished in Giurgiu County is based on the analysis of local data, and the production structure design is done using appropriate statistical and mathematical methods: regression equation, linear programming.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Case study. Statistical data on Giurgiu County shows that it has an area of 352,602 hectares, representing approximately 1.5% of the total area of Romania. The categories of agricultural use are different, indicating a greater “availability” of its zonal conditions for special varieties of crops as: arable land, pastures, meadows, vineyards and nurseries, orchards and fruit tree nurseries (fig. 1).

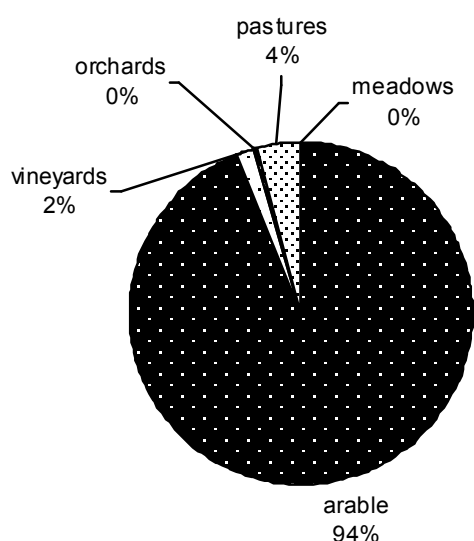


Figure 1. Categories of agricultural use in Giurgiu County

The types of soil which prevailing are mold (classified as the Zone I of fertility in the South County and as the Zone II of fertility in the Central and Eastern County), reddish brown soil and brown forest (Zone III of fertility in the North County).

Given the high degree of fertility of the area and suitability for cereal grains, the potential of production is high, if managing properly the water factor.

Giurgiu County's agricultural area is about 277,182 ha, out of which 154,929 ha for grain cereals (80,466 hectares of wheat and rye and 11,652 hectares of barley - fig.2). Examining the average production, it specifically attains the planned production level.

These crops are objects of different types of farms (fig. 3).

In terms of value, the branch cereals production of the Giurgiu County is approx. 50% of total agriculture production sector:

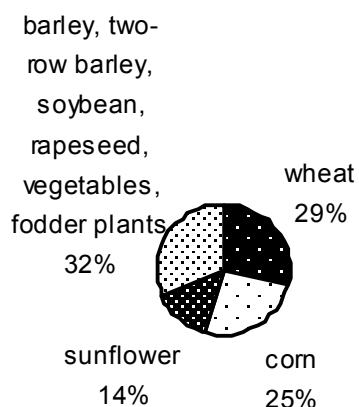


Figure 2. Crops structure

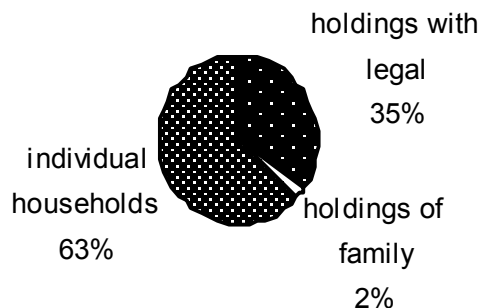


Figure 3. Agricultural sector organization

Table 1

Design of production structure in a farm from Giurgiu County

Specification	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total, mii lei (RON)	587780	656371	1169761	897676	868834	615451
Vegetal, mii lei (RON)	319011	367963	817740	491678	477940	267431

Source: Eurostat methodology „Economic Accounts for Agriculture“

The farm is of an associative type and it was established under the Law 36/1991. The object of its activity is manufacturing and marketing of highly productive varieties of cereal grains and industrial crops.

Forecast of the average production. In the forecast of the average production, the farm needs data on production results in recent years:

Table 2

Crop	Average production obtained, kg/ha				
	2004	2005	2006	2007	2008
Wheat	3125	3200	3228	2423	3176
Spring barley	3170	3275	3452	2302	2497
Winter barley	2560	2875	4458	2972	2136
Sunflower	1230	1300	1378	800	1425

For the forecast of the average production we used the regression equation method corresponding to data series. The average production can be represented by a coordinate system XOY. Evolution curve representing the level of production achieved per hectare - y - directly depends on time - X. The relation has the following form $y = f(x)$. In relation to the distribution of pairs of values it was established a trend in the average production (y), which is a parabola of the form $y' = a + bx + cx^2$. Using the regression equation parameters (a,b,c), it can be determined that the sum deviations between the actual y value and trend value y' are minimal:

$$\sum (y - y')^2 = 0$$

This condition is solved by the following system of equations:

$$na + b \sum x + c \sum x^2 = \sum y$$

$$a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 = \sum xy$$

$$a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 = \sum x^2 y$$

For the forecast of the average production, for 2009, the method of regression equations can be used.

Table 3

Year	Average production, kg/ha
2004	3125
2005	3200
2006	3228
2007	2423
2008	3176

x	y	x y	x ²	x ⁴	x ² y
-2	3125	-6250	4	16	12500
-1	3200	-3200	1	1	3200
0	3228	0	0	0	0
+1	2423	2423	1	1	2423
+2	3176	6352	4	16	12704
Σx=0	Σy=15152	Σxz=-675	Σx ² =10	Σx ⁴ =34	Σx ² y=30827

The following calculation is obtained: $Y = 2955,7 + 67,5x + 37,35x^2$. For $x = 3$ (number of years), $Y = 3494$ kg / ha, representing the average production of wheat for 2009.

Average production for spring barley, in 2009, is about 1671 kg/ha, for winter barley is about 1089 kg/ha and for sunflower is about 1420 kg/ha.

Optimizing the overall production structure. Linear programming method

Linear programming method is based on an economic-mathematical model consisting of an objective function to maximize profits or minimize costs and a system of restrictions in the employed available resources and restrictions regarding crops rotation.

The developed model should lead to the achievement of the expected production and complete use of resources. To optimize the structure of production with the help of linear programming method, the data given in the table below are necessary:

Table 4

Nr. crt.	Specification	U.M.	Crops				Availability of resources
			Wheat (x1)	Spring barley (x2)	Winter barley (x3)	Sunflower (x4)	
1	Area	ha	-	-	-	-	508
2	Production expenditure	lei/ha	1960	1900	2000	2200	150000
3	Consumption days per person/ha	z.o.	2	2	2	10	5200
4	Profit	lei/ha	50	70	90	120	max

The components of the linear programming model are: variables, restrictions and criteria.

The variables of the model are the following four crops: wheat, spring barley, winter barley and sunflower and the coefficients of each variable are defined according to the resources existing in the farm. Production resources are: the area of land and its degree of favourability for different cultures, labor and material resources and available money resources. Restriction model ensures the optimum use of resources and it is made so as to comply with the intended purpose and to ensure maximum functionality of each of them:

- arable land is integrally cultivated;
- restriction of rotation;
- use of labour in full capacity;
- obtaining income security;
- costs per hectare should not be higher than the available resources.

Optimization criterion is to *maximize total profit* of the agricultural farm. The following notations were used:

- x_1 , the area planted with wheat;
- x_2 , the area planted with spring barley;
- x_3 , the area planted with winter barley;
- x_4 , the area planted with sunflower.

The objective function is the following:

$$\text{Max } (F(x)) = 50x_1 + 70x_2 + 90x_3 + 120x_4$$

The restrictions of the model are:

1. integral cultivation of area:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 508$$

2. integration with the availability of money resources:

$$1960x_1 + 1900x_2 + 2000x_3 + 2200x_4 \leq 150000$$

3. integration with the availability of labour:

$$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 10x_4 \leq 5200$$

4. negativity of variables:

$$x_1, x_2, x_3, x_4 > 0$$

Using the software package QM, the new production structure can be represented as follows:

Table 5

Nr. crt.	Crops	Area	
		ha	%
1	Wheat	177	35
2	Spring barley	121	24
3	Winter barley	100	20
4	Sunflower	110	21
Total		508	100

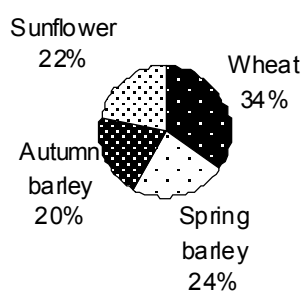


Figure 4. New production structure

Results of the estimated production. According to the obtained results, in the new production structure, the highest weight is still of wheat cultivated on 177 hectares, and representing 35%. Spring barley follows after wheat, which is 23%, then the sunflower with 22% and winter barley with only 20%:

The decisions regarding production structure are based on the simple processes of optimization of the overall branches within a farm, such as the replacement of crops. In this case, the decision will be made by performing the calculations and using the economic efficiency, which is expressed by indicators which would give the possibility to determine if the new culture able to give more positive and higher results than those of the previous crop. In order to do this one could also use other statistical and mathematical methods applicable in agriculture.

Table 6

Nr. crt.	Crop	Area cultivated (ha)	Average production (kg/ha)	Total production (kg)	Cost (lei/kg)	Price (lei/kg)
1.	Wheat	177	3494	618438	0.655	0.7
2.	Spring barley	120.52	1671	201388.92	0.45	0.5
3.	Winter barley	100	1089	108900	0.645	0.7
4.	Sunflower	110	1420	156200	0.8	0,95

Expected economic results

Nr. crt.	Crop	Total production (kg)	Price (lei/kg)	Total revenue (lei)	Total expenditure (lei)	Profit (lei)	Rate of profit (%)
1.	Wheat	618438	0.7	432906,6	405076.89	27829,71	6,8
2.	Spring barley	201388.92	0.5	100694,4	90625	10069,0	11,1
3.	Winter barley	108900	0.7	76230,0	70240.5	5989.5	8,53
4.	Sunflower	156200	0,95	148390,0	124960	23430,0	18,75

CONCLUSIONS

The presented analysis allows to make many important conclusions about the optimization of production structure:

- in Romanian agriculture there is a large diversity of crop varieties and animal species that can be used;
- there is a wide range of farms of various physical and economic dimensions;
- production structure has practiced various forms (diversification, of wider or more narrow specialization)
- Giurgiu County is representative for its plain area where can be cultivated predominantly cereal grains and industrial crops;
- the design of production structure is not only a methodological support, but the applied extension model can be used for various combinations of crops, crops and livestock species, using, of course, specific indicators.

BIBLIOGRAPHY

1. Gheorghiu, M. *Modelarea și simularea proceselor economice*, București, ASE, 2001.
2. Voicu, R., Dobre, Iuliana *Organizarea și strategiile dezvoltării unităților agricole*, București, Editura ASE, 2003.
3. *** Anuarul Statistic al României, 2007.
4. *** Proiectul Realizarea unui sistem de elaborare a planurilor de afaceri, a studiilor de fezabilitate, a planurilor, a strategiilor și a altor soluții utile în procesul decizional din producția vegetală, Plansectorial nr. 369/2006.

Data prezentării articolului - 03.04.2010

CZU 338.43(478)(041.3)

ANALIZA POTENȚIALULUI PRODUCTIV AL FONDULUI FUNCİAR DIN REPUBLICA MOLDOVA

NATALIA TCACI, CORINA BURCIU
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. In this article, some analysis models regarding land structure and productive capacity of the land fund are examined. Also, there were analyzed the influence of erosion's degree and soil quality on the modification of the agricultural land efficiency. It was established that the productive potential of the land fund depends on climatic conditions, which determine the necessity to adjust agriculture to the peculiarities of different regions.

Key words. Agricultural land structure, Average yield per hectare, Efficiency, Eroded land, Fertility, Land fund, Models of analysis, Productive potential, Profitableness.

INTRODUCERE

Principalul mijloc de producție în agricultură, pământul, se caracterizează printr-un șir de trăsături specifice, ce îl deosebesc de celelalte mijloace de producție care au o influență semnificativă asupra politicii agrare.

Sistemul de agricultură practicat în țara noastră are rolul de a asigura, pe de o parte, utilizarea rațională a tuturor categoriilor de folosință a terenurilor agricole în scopul obținerii unor recolte înalte și stabile, iar pe de altă parte, realizarea acelor condiții și măsuri ce ar contribui la sporirea fertilității solului.

În acest context apare necesitatea studierii componenței, structurii și capacității productive a fondului funciar, urmărindu-se utilizarea intensivă și păstrarea calității acestuia.

MATERIAL ȘI METODĂ

Analiza structurii fondului funciar se efectuează în baza ponderilor aferente fiecărei categorii de folosință față de suprafața totală. Astfel, modelul structural de analiză include secvențial următoarele elemente:

$$S = S_{ta} + S_{na}, \quad (1)$$

$$S_{ta} = S_{ar} + S_{pn} + S_{fn} + S_l + S_v, \quad (2)$$

$$S_{na} = S_p + S_a + S_c, \quad (3)$$

unde S este suprafața totală a fondului funciar; S_{ta} – suprafața terenurilor agricole; S_{na} – suprafața terenurilor neagricole; S_{ar} – suprafața terenului arabil; S_{pn} – suprafața pășunilor naturale; S_{fn} – suprafața fînețelor naturale; S_l – suprafața livezilor; S_v – suprafața viilor; S_p – suprafața pădurilor și altor terenuri cu vegetație forestieră; S_a – suprafața terenului acvatic; S_c – suprafața construcțiilor și drumurilor.

Identificarea influenței factorilor în modelele 1, 2 și 3 se efectuează prin metoda balanțieră.

Analiza capacității productive a fondului funciar în cadrul întreprinderilor agricole se realizează după următoarele modele economice:

$$\overline{N_c} = \frac{\sum(S \times n)}{\sum S}, \quad (4)$$

$$\overline{N} = \frac{\sum(g_c \times \overline{N_c})}{100}, \quad (5)$$

unde N_c - nota medie de bonitate pe cultură; $\bar{N}$ - nota medie de bonitate pe întreprindere; S – suprafața aferentă unui tip de sol; n – nota de bonitate a unui anumit tip de sol; g_c – ponderea suprafeței fiecărei culturi în suprafața totală a terenului arabil pe întreprindere.

Baza informațională pentru analiză o constituie datele Cadastrului Funciar al Republicii Moldova și formularele specializate pe activitatea întreprinderilor agricole.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul întreprinderilor agricole noțiunea de pământ este înglobată într-o terminologie mai cuprinzătoare și anume aceea de fond funciar (Gh. Iosif, 2000). Fondul funciar are în componența sa pământul folosit în întreprinderile agricole ca suprafața terenului agricol (formula 2), dar și ca suprafață neagră, terenuri cu alte destinații (formula 3).

Din toate categoriile fondului funciar al întreprinderii suprafața terenurilor agricole constituie baza primordială pentru utilizarea unei agriculturi intensive.

Întrucât sporirea producției agricole depinde nu numai de dimensiunea terenurilor agricole, dar și de structura acestora pe categorii, menționăm că extinderea categoriilor de folosință superioară va reflecta gradul de utilizare rațională a terenurilor agricole. În acest context o structură optimă înseamnă o cotă preponderentă a terenului arabil, viilor și livezilor, punând în evidență potențialul existent de resurse funciare în activitatea de bază a întreprinderii agricole.

Analizând evoluția terenurilor agricole în Republica Moldova (tab. 1), putem constata reducerea suprafețelor de terenuri agricole în anul 2008 față de 2006 cu 12 mii hectare sau cu 0,5%.

Tabelul 1

Componența și structura în dinamică a terenurilor agricole în Republica Moldova

Specificație	2006		2007		2008	
	Mii hectare	Ponderea, %	Mii hectare	Ponderea, %	Mii hectare	Ponderea, %
Suprafața terenurilor agricole, total	2518,2	100	2511,8	100	2506,2	100
inclusiv:						
• teren arabil	1833,2	72,8	1820,1	72,5	1821,7	72,7
• plantații perene	299,0	11,9	301,8	12,0	302,8	12,1
dintre care:						
• vii	131,1	5,2	131,5	5,2	132,7	5,3
• livezi	157,3	6,2	158,6	6,3	157,5	6,3
• pârloage	15,8	0,6	25,7	1,0	21,7	0,9
• pășuni	368,1	14,6	361,9	14,4	357,9	14,2
• fânețe	2,1	0,1	2,3	0,1	2,1	0,1

Suprafața terenurilor agricole în anul 2008 față de anul 2007 a diminuat cu 5,6 mii hectare sau cu 0,2%.

În dinamică se constată reducerea suprafeței terenurilor arabile de la 1833,2 în 2006 până la 1821,7 mii hectare în 2008 sau cu 11,5 mii hectare. Această reducere parțial se explică prin extinderea terenurilor pârloage de la 15,8 până la 21,7 mii hectare.

O asemenea situație necesită măsuri urgente pentru utilizarea corespunzătoare a suprafeței arabile existente prin înlăturarea manifestărilor de risipă și de scoatere nejustificată din folosința agricolă a unei suprafețe de teren, precum și prin extinderea acestora pe seama terenurilor recuperate.

Folosirea rațională a pământului include atât extinderea suprafeței agricole, cât și implementarea unei agriculturi intensive.

Extinderea suprafeței agricole poate avea loc prin realizarea lucrărilor de îmbunătățiri funciare și a măsurilor antierozionale.

Eroziunea este factorul principal de degradare a resurselor funciare în Republica Moldova. Creșterea anuală a suprafeței terenurilor afectate de eroziune constituie în medie 8 mii hectare (Programul Național complex de sporire a fertilității solului în anul 2001-2020).

Conform datelor Cadastrului Funciar, la 01.01.2008, din suprafața totală de terenuri agricole a

Republicii Moldova, 34,9% erau erodate. În profilul regiunilor de dezvoltare ponderea terenurilor erodate diferă considerabil de la 31,2% la Nord pînă la 42,0% în Centru (tab. 2).

Tabelul 2

Ponderea suprafețelor erodate și randamentul terenurilor agricole în profilul regiunilor de dezvoltare din Republica Moldova

Indicatorul	Regiunea de dezvoltare			
	Nord	Centru	Sud	UTA Gagauzia
1. Ponderea terenurilor erodate în suprafața totală a terenurilor agricole, %	31,2	42,0	35,6	39,0
2. Producția medie la hectar, chintale:				
- grîu de toamnă	14,1	11,8	15,2	14,6
- porumb	6,2	2,3	3,2	4,1
- legume	46,3	29,3	52,6	15,5
3. Revine la un hectar de terenuri agricole, lei:				
- producție agricolă globală în prețuri comparabile ale anului 2005	1204,4	791,6	1017,6	1072,5
- profit brut	343,4	168,4	225,4	58,0
- profit net	266,8	34,0	177,7	14,8
4. Rata rentabilității resurselor consumate și utilizate, %	18,51	15,51	18,5	3,91

Concomitent rezultatele calculelor efectuate ne-au permis să constatăm o diferențiere a suprafețelor erodate și în profilul raioanelor. Astfel, în raioanele Călărași, Ialoveni și Rezina ponderea terenurilor erodate alcătuiește respectiv 56,5, 52,4 și 51,9%, pe cînd în raioanele Briceni și Ocnița - 18,09 și 19,3% respectiv.

Datele prezentate în tabelul 2 ne demonstrează că odată cu majorarea ponderii suprafețelor erodate are loc reducerea randamentului terenurilor agricole. Cele mai reduse randamente se atestă în regiunea de Centru unde cota terenurilor erodate este cea mai înaltă (42,0%). În această regiune producția medie la hectar de grîu, porumb și legume este mai scăzută față de regiunea de Nord respectiv cu 16,3, 62,9 și 36,7%. La fiecare hectar de terenuri agricole în regiunea Centru s-a obținut mai puțină producție agricolă globală, profit brut și profit net, respectiv cu 412,8, 175,0 și 232,8 lei. Rentabilitatea resurselor consumate și utilizate este mai redusă cu 3,0 puncte procentuale.

Calculule efectuate în tabelul 2 ne permit să constatăm și unele devieri ale randamentului terenurilor agricole în regiunile de Sud și UTA Gagauzia care sunt situate în aceeași zonă pedo-climaterică. De exemplu, profitul brut și profitul net în calcul la un hectar de terenuri agricole în UTA Gagauzia este mai redus față de regiunea de Sud respectiv de 3,9 și 12,0 ori. Rata rentabilității resurselor consumate și utilizate în UTA Gagauzia este mai mică față de regiunea de Sud cu 14,59 puncte procentuale.

Prejudiciul cauzat de eroziune este estimat în Programul Național Complex de sporire a fertilității solului, conform căruia pierderile anuale de sol fertil ca rezultat al eroziunii constituie 26 mln. Tone, ceea ce se echivalează cu distrugerea a 2000 hectare de cernoziom neerodat (cu nota de bonitate de 100 puncte). Reieșind din prețul normativ al pămîntului (1 hectar=926496 lei), pierderile directe de sol constituie aproximativ 1mlrd 850 mln lei (Programul Național complex de sporire a fertilității solului în anul 2001-2020, p.33).

Prevenirea și combaterea eroziunii solului, în opinia noastră, sunt posibile numai prin susținerea statului, cu participarea tuturor deținătorilor de terenuri. Protecția antierozională a fondului funciar este unul din factorii principali de sporire a fertilității solului.

În aspect generalizat fertilitatea solului este exprimată în puncte (note) de bonitate. Un punct de bonitate constituie 0,4 q/ha grîu de toamnă; 0,48 q/ha porumb; 0,23 floarea-soarelui; 2,92 sfeclă pentru zahăr (S. Andrieș, V. Țiganoc, 2004). Conform Cadastrului funciar al Republicii Moldova de la 01.01.08, nota medie de bonitate pe țară constituie 63 puncte, ceea ce permite obținerea a 25,2 q/ha grîu de toamnă, 30,2 q/ha porumb și 14,5 q/ha floarea-soarelui. Datele prezentate în tabelul 3 atestă că nota medie de bonitate la nivel de raion administrativ variază de la 78 (r-nul Dondușeni) pînă la 50 puncte (r-nul Călărași). Asemenea amplitudine de variație este caracteristică și pentru randamentul unui hectar la principalele culturi agricole.

Datele prezentate în tabelul 3 reflectă mărimea recoltelor potențiale la hectar, care pot fi obținute numai pe seama fertilității solului. Aceste date coincid cu producția medie la hectar obținută în ultimii ani în condițiile reducerii acute a cantității de îngrășăminte încorporate.

Tabelul 3

Recoltele potențiale ale principalelor culturi agricole în funcție de nota de bonitate a solului

Regiunea de dezvoltare, raionul	Nota medie de bonitate, puncte	Producția medie la hectar calculată conform notei de bonitate, chintale			
		Grâu de toamnă	Porumb	Sfeclă pentru zahăr	Floarea-soarelui
<i>Regiunea de Nord</i>	70	28,0	33,6	204,4	16,1
Briceni	70	28,4	34,1	207,3	16,3
Drochia	73	30,0	36,0	219,0	17,2
Dondușeni	78	28,4	34,1	207,3	16,3
Edineț	78	31,2	37,4	227,8	17,9
Fălești	65	26,0	31,2	189,8	15,0
Florești	71	28,0	33,6	204,4	16,1
Glodeni	72	28,8	34,6	210,2	16,6
Ocnita	71	28,0	33,6	210,2	16,6
Rîșcani	70	28,0	33,6	204,4	16,1
Sîngerei	55	24,0	28,8	175,2	13,8
Soroca	71	28,4	34,1	207,3	16,3
<i>Regiunea de Centru</i>	60	24,4	29,3	178,1	14,0
Anenii Noi	59	24,0	28,8	-	13,8
Călărași	50	19,6	23,0	-	11,0
Criuleni	69	27,2	32,6	-	15,6
Dubăsari	66	26,0	31,2	189,8	15,0
Hîncești	58	23,2	27,8	-	13,3
Ialoveni	58	24,4	29,3	-	14,0
Nisporeni	54	22,0	26,4	-	12,7
Orhei	63	24,8	29,8	181,0	14,3
Rezina	62	24,8	29,8	181,0	14,3
Strășeni	55	21,6	25,9	-	12,4
Șoldănești	74	30,0	36,0	219,0	17,2
Telenești	58	23,6	28,3	172,3	13,6
Ungheni	54	22,0	26,4	160,6	12,7
<i>Regiunea de Sud</i>	60	23,6	28,3	-	13,6
Basarabeasca	56	23,6	28,3	-	13,6
Cahul	58	22,8	27,4	-	13,1
Cantemir	57	23,2	27,8	-	13,3
Căușeni	62	24,0	28,8	-	13,8
Cimișlia	62	24,8	29,2	-	14,3
Leova	57	22,4	26,9	-	12,9
Ștefan-Vodă	62	24,8	29,8	-	14,2
Taraclia	60	23,6	28,3	-	13,6
UTA Gagauzia	56	22,4	26,9	-	12,9
<i>În medie pe Republica Moldova</i>	63	25,6	30,7	186,9	14,7

Rezultatele calculului (tab. 3) atestă faptul că randamentul unui hectar variază în dependență de nota medie de bonitate a solului. Astfel, în regiunea de Nord, unde nota medie de bonitate alcătuiește 70 puncte, producția medie la hectar depășește datele pe regiunile Centru, Sud și UTA Gagauzia:

- la grâu de toamnă cu 17,2-25,0%;
- la porumb cu 16,7-24,9%;
- la floarea-soarelui cu 16,7-24,8%.

Analizând datele prezentate în tabelul 3 în profilul raioanelor, observăm o diferențiere esențială. Astfel, în raionul Călărași, unde nota medie de bonitate constituie 50 puncte, producția medie la principalele culturi agricole, raportată la un hectar, este mai redusă decât în medie pe republică, respectiv cu 5,2 q la grâu, cu 6,2 q la porumb și 3,0 q la floarea-soarelui. În raioanele Edineț și Dondușeni, unde nota medie de bonitate constituie 78 puncte, randamentul culturilor agricole este cu mult mai sporit decât în toate raioanele și regiunile de dezvoltare. În comparație cu datele medii pe republică, calitatea solului în aceste raioane poate să asigure obținerea la fiecare hectar a unui spor de producție: la grâu cu 6,0, la porumb cu 7,2, la sfecla pentru zahăr cu 43,8 și la floarea-soarelui cu 3,4 chintale.

Aceste rezultate ne confirmă faptul că pentru a atinge potențialul maxim de producție este necesar de sporit producția medie la hectar cu 30-40% în baza implementării complexului de măsuri agrotehnice, hidrotehnice și economice. Totodată datele tabelului 3 ne demonstrează că posibilitățile raioanelor administrative și a regiunilor de dezvoltare în sporirea randamentului unui hectar sunt diferite. În acest context este necesară aplicarea unui sistem de lucrare a solului adaptat, care să fie bazat pe particularitățile bioclimaterice ale fiecărui soi de cultură și adaptabilitatea acestuia la condițiile concrete ale regiunii respective.

CONCLUZII

Dezvoltarea producției agricole intensive de înaltă productivitate poate fi realizată numai în condițiile folosirii raționale a fondului funciar. În acest context în Programul Național Complex de Sporire a Fertilității Solului se accentuează necesitatea conservării și ameliorării fondului funciar, stopării proceselor de degradare a solurilor și elaborării măsurilor de protecție și sporire a fertilității.

1. În rezultatul cercetărilor am constatat că modificările survenite în structura terenurilor agricole trebuie să fie analizate prin prisma măsurilor complexe ce contribuie la creșterea potențialului productiv al fondului funciar și sporirea eficienței utilizării acestuia.

Pentru analiza potențialului productiv al terenurilor agricole se propune utilizarea indicatorilor: ratei medii (ponderii) a suprafețelor supuse eroziunii; notei medii de bonitate a terenului; producției medii pe culturi în unități naturale la un punct al notei medii de bonitate (în condițiile aplicării unei anumite tehnologii).

2. În scopul estimării eficienței economice a utilizării terenurilor agricole se propun indicatorii: producția medie la hectar în profilul culturilor agricole; producția animalieră în calcul la 100 hectare de terenuri agricole (arabile sau culturi cerealiere); randamentul terenurilor agricole; rata rentabilității resurselor consumate și utilizate.

3. Rezultatele investigațiilor atestă faptul că randamentul terenurilor agricole se modifică în funcție de ponderea suprafețelor erodate. Astfel, cele mai reduse randamente s-au constatat în regiunea de Centru unde rata medie a terenurilor erodate este cea mai înaltă și constituie 42,0%.

În această regiune producția medie la hectar de grâu, porumb și legume este mai mică decât în regiunea de Nord, respectiv cu 16,3, 62,9 și 36,7%. În regiunea de Centru prejudiciul cauzat de gradul înalt al terenurilor agricole erodate se estimează la pierderi anuale de producție agricolă globală în valoare de 291,6 mln. lei; profit brut și profit net respectiv de 123,6 și 164,4 mln. lei.

4. Calculele efectuate denotă că recoltele potențiale, care pot fi obținute numai pe seama fertilității solului, sunt aproape de randamentele reale obținute în ultimii ani (2006-2008) de unitățile agricole din republică în condițiile reducerii acute a cantității de îngrășămintă încorporate.

În rezultatul cercetărilor efectuate am constatat că pentru a spori randamentul unui hectar de terenuri agricole este necesară respectarea tehnologiilor de producție care prevăd, în primul rând, lucrarea solului și administrarea îngrășămintelor în doze recomandate, în funcție de condițiile pedoclimaterice ale regiunii respective.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș, S., Țiganoc, V. Starea regimurilor nutritive și măsurile de sporire a fertilității solurilor în Republica Moldova // Serviciul agrochimic în patru decenii de afirmare, Chișinău, 2004, p. 50-71. ISBN 9975-9791-6-5.
2. Iosif, Gh. Analiza economico-financiară a firmei în domeniul agroalimentar. București, Editura Tribuna Economică, 2000, 528p. ISBN 973-9348-81-5.
3. Programul Național complex de sporire a fertilității solului în 2001-2020. Chișinău, Pontos, 2001, 129p. ISBN 9975-938-25-6.

Data prezentării articolului – 11.01.2010