

## CUPRINS

### AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

<b>АНТОНИНА ДЕРЕЖДОВСКАЯ, СИЛЬВИЯ ЖОСАН</b> ХЛОРОФИЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ .....	3
<b>GH. BUCUR</b> TEHNICI DE PRODUCȚIE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ .....	8
<b>D. INDOITU, DIANA INDOITU</b> DINAMICA CONȚINUTULUI DE HUMUS ÎN SOL SUB ÎNFLUENȚA DIFERITOR SISTEME DE FERTILIZARE FOLOSITE TIMP ÎNDELUNGAT .....	11
<b>S. TOLOCICHINA, A. CINCILEI, L. SIREȚANU, V. MAMALIGA</b> SCHIMBĂRILE ÎN COMPLEXUL MICROBIAN AL SOLULUI LA APLICAREA ERBICIDELOR .....	14
<b>V. ȚIGANAȘ, DOMNICA ȚIGANAȘ</b> AMELIORAREA CALITĂȚII BOBULUI LA PORUMB PRIN SPORIREA CONȚINUTULUI AMILOPECTINEI ÎN AMIDON .....	17
<b>C. БУРЦЕВА, Т. СЫРБУ, В. СПАНИНА, Л. НАМОЛОВАН, С. КОДРЯНУ</b> АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СТРЕПТОМИЦЕТОВ ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ МОЛДОВЫ .....	20
<b>В.И. ПАРФЕНОВ, Л.С. ЦВИРКО</b> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В СВЯЗИ С РЕГИОНАЛЬНЫМ ОСВОЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ) .....	24
<b>N. BALCĂNUȚĂ</b> METODICA DE PLANIFICARE A EXPERIMENTULUI .....	28

### HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

<b>V. BALAN, R. ȘAGANEAN</b> ÎNFLUENȚA FERTILIZĂRIILOR FOLIARE ASUPRA CREȘTERII ȘI PRODUCTIVITĂȚII MĂRULUI .....	32
<b>S. BĂDĂRĂU</b> NOI ASPECTE PRIVIND MORFOLOGIA, BIOLOGIA, PATOGRAFIA ȘI COMBATEREA ENTITĂȚILOR PARAZITE CARE PRODUC FILOSTICTOZA FRUNZELOR DE MĂR .....	35
<b>A. DOBREI, M. MUSTEA, MIHAELA MĂLĂESCU, ALINA GHIȚĂ, T. CRISTEA</b> CERCETĂRI PRIVIND CAPACITATEA DE REFACERE A BUTUCILOR LA UNELE SOIURI DE STRUGURI PENTRU MASĂ ÎN CAZUL UNOR ACCIDENTE CLIMATICE REPETATE .....	40
<b>ALINA GHIȚĂ, E. DRĂGĂNESCU</b> CERCETĂRI PRIVIND ÎNFLUENȚA TĂIERILOR ÎN VERDE ASUPRA FORMAȚIUNILOR DE ROD ȘI DIFERENȚIERII MUGURILOR LA CAIS .....	43

### ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

<b>S. CHILIMAR</b> RENOVAREA PRODUCERII LAPTELUI ÎN PERSPECTIVA INTEGRĂRII EUROPENE .....	46
<b>ELENA SCRIPNIC</b> CÂMPUL ELECTROMAGNETIC CONTINUU UTILIZAT ÎN TEHNOLOGIA PRELUCRĂRII PREINCUBABILE AL OUĂLOR .....	49

### INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

<b>GR. MARIAN, V. ȚAPU</b> ASPECTE PRIVIND RENOVAREA CUPLELOR TRIBOLOGICE CU JOC EXPLOATATE ÎN CONDIȚII DE FRECARĂ LIMITĂ .....	52
<b>В. МАРТЫНОВ</b> ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ .....	56
<b>FERHAN, IRINA LUPUȘOR, ELENA LUKIANENKO</b> PRINCIPIILE DE ELABORARE A ALGORITMELOR DE OPTIMIZARE A FIABILITĂȚII SISTEMELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ A CONSUMATORILOR .....	61

### MEDICINĂ VETERINARĂ

<b>V. ENCIU</b> REACTIVITATEA PATULUI VASCULAR ARTERIAL ÎN AFECȚIUNILE SEPTICE ALE DEGETELOR LA BOVINE .....	68
<b>N. STARCIUC, V. MACRII, N. OSADCI, M.D. CODREANU, E. ȘENDREA, I. CODREANU, M. TURCITU</b> CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA NORFLOXACINEI ÎN TRATAMENTUL NEFRITELOR LA CÂINE .....	71
<b>V. MACARI, IG. PETCU, A. DONICA, GH. DONICA, N. GRIGOROVSCI</b> ÎNFLUENȚA PREPARATULUI BIOR ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI INDICILOR PRODUCTIVI LA TINERETUL PORCIN ALIMENTAȚI CU RAȚII CARENȚATE .....	74

### ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

<b>I. PERJU, D. POPA</b> UTILIZAREA METODELOR NEPARAMETRICE LA DETERMINAREA PRODUCTIVITĂȚII ȘI EFICIENȚEI GOSPODĂRIILOR ȚĂRĂNEȘTI (DE FERMIER) .....	78
<b>TATIANA ȘEVCIUC</b> PERFEȚIONAREA CONTABILITĂȚII CONSUMURILOR DE DECOPERTARE A RESURSELOR NATURALE .....	82

# CONTENTS

## AGRONOMY AND ECOLOGY

<b>ANTONINA DERENDOVSKI, SILVIA JOSAN</b> CHLOROPHYLL INDICES AND THEIR CONNECTION WITH WINTER BARLEY PRODUCTIVITY .....	3
<b>GH. BUCUR</b> PRODUCTION TECHNOLOGIES IN ECOLOGICAL AGRICULTURE .....	8
<b>D. INDOITU, DIANA INDOITU</b> DYNAMICS OF HUMUS CONTENT IN THE SOIL UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS USED FOR A LONG PERIOD OF TIME .....	11
<b>S. TOLOCICHINA, A. CINCILEI, L. SIREȚANU, V. MAMALIGA</b> CHANGES IN THE MICROBIAL COMPLEX OF THE SOIL WHEN APPLYING HERBICIDES .....	14
<b>V.ȚIGANAȘ, DOMNICA ȚIGANAȘ</b> THE IMPROVEMENT OF MAIZE GRAINS' QUALITY WHEN INCREASING AMYLOPECTIN CONTENT IN STARCH .....	27
<b>S. BURTSEVA, T. SIRBU, V. SLANINA, L. HAMOLOVAN, S. CODREANU</b> STREPTOMYCETES ANTIMICROBIAL ACTIVITY FROM THE SOILS OF THE CENTRAL ZONE OF MOLDOVA .....	20
<b>V. PARFENOV, L. TSVIRCO</b> AGROECOLOGICAL PROBLEMS OF LANDSCAPE AND BIOLOGICAL DIVERSITY CONSERVATION IN CONNECTION WITH LANDS DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF BYELORUSSIAN POLES'YA) .....	24
<b>N. BALCĂNUȚĂ</b> THE METHOD OF PLANNING A RESEARCH .....	28

## HORTICULTURE, VITICULTURE, FORESTRY AND PLANTS PROTECTION

<b>V. BALAN, R. ȘAGANEAN</b> THE INFLUENCE OF FOLIAGE FERTILIZATION ON APPLE TREES GROWTH AND PRODUCTIVITY .....	32
<b>S. BĂDĂRĂU</b> NEW ASPECTS CONCERNING MORPHOLOGY, BIOLOGY, PATHOGENY AND PARASITIC ENTITIES CONTROL WHICH PRODUCE THE <i>PHYLLLOSTICTA</i> OF APPLES TREES LEAVES .....	35
<b>DOBREI A., MUSTEA M., MĂLĂESCU MIHAELA, GHIȚĂ ALINA, CRISTEA T.</b> RESEARCHES CONCERNING RESTORATION CAPACITY OF SOME TABLE VARIETIES OF VINES IN THE CONDITIONS OF REPEATED WEATHER ACCIDENTS .....	40
<b>ALINA GHIȚĂ, E. DRĂGĂNESCU</b> RESEARCHES CONCERNING THE INFLUENCE OF GREEN PRUNING OF APRICOT TREES ON THE FRUIT LOAD AND BUDS DIFFERENTIATION .....	43

## ANIMAL HUSBANDRY AND BIOTECHNOLOGIES

<b>S. CHILIMAR</b> RENOVATION OF MILK PRODUCTION IN THE PERSPECTIVE OF EUROPEAN INTEGRATION .....	46
<b>ELENA SCRIPNIC</b> CONTINUOUS ELECTROMAGNETIC FIELD USED IN THE TECHNOLOGY OF EGGS' PREINCUBATION PROCESSING .....	49

## AGRICULTURAL ENGINEERING AND AUTO TRANSPORTATION

<b>GR. MARIAN, V. ȚAPU</b> ASPECTS CONCERNING THE RENOVATION OF TRIBOLOGICAL COUPLINGS WITH PLAY EXPLOITED IN FRICTION CONDITIONS .....	52
<b>V. MARTINOV</b> THE FACTORS WHICH INFLUENCE THE SECURITY INDICES OF DISTRIBUTION SYSTEMS .....	56
<b>F. ERHAN, IRINA LUPUȘOR, ELENA LUKIANENKO</b> PRINCIPLES OF OPTIMIZATION ALGORITHMS ELABORATION FOR ELECTRICAL ENERGY DISTRIBUTION AND SUPPLY OF CONSUMERS .....	61

## VETERINARY MEDICINE

<b>V. ENCIU</b> REACTIVITY OF ARTERIAL VASCULAR BED IN SEPTIC AFFECTIONS OF CATTLE FINGERS .....	68
<b>N. STARCIUC, V. MACRII, N. OSADCI, M.D. CODREANU, E. ȘENDREA, I. CODREANU, M. TURCITU</b> RESEARCHES CONCERNING NORFLOXACIN EFFICIENCY IN DOGS' NEPHRITIS TREATMENT .....	71
<b>V. MACARI, IG. PETCU, A. DONICA, GH. DONICA, N. GRIGOROVSKI</b> BIOR PREPARATION INFLUENCE ON THE HEALTH AND PRODUCTIVE INDICES OF YOUNG PIGS FED ON DEFICIENCY PORTIONS .....	74

## ECONOMY AND ACCOUNTANCY

<b>I. PERJU, D. POPA</b> THE USE OF NONPARAMETRIC METHODS TO DETERMINE FARMS PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY .....	78
<b>TATIANA ȘEVCIUC</b> ACCOUNTANCY IMPROVEMENT OF DISINTEGRATION CONSUMPTIONS OF THE NATURAL RESOURCES .....	82

## AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

УДК:633.16 “324”:581.132.1(478)

### ХЛОРОФИЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

*АНТОНИНА ДЕРЕНДОВСКАЯ, СИЛЬВИЯ ЖОСАН*

*Государственный аграрный университет Молдовы*

**Abstract.** It was investigated the preparations influence of steroid glycosides Ęoldstim and Ecostim on the maintenance of plastid pigments (chlorophyll a and b, and carotenoids) in plants' organs of winter barley during the vegetation. The treatment of vegetating plants in the fraternity phase with preparations solutions leads to the concentration increase of plastid pigments and to their accumulation in photosynthesizing organs, and also to the parameters growth of chlorophyll indices. It was established that the action of growth regulators depends on high-quality features of plants and on the kind of the predecessor. The maintenance of chlorophyll can be used as a parameter defining the potential biological efficiency of winter barley crops.

**Key words:** Chlorophyll, Chlorophyll indices, Plastid pigments, Steroid glycosides, Winter barley.

#### ВВЕДЕНИЕ

Для оценки состояния посевов и прогнозирования урожайности с.-х. культур используют такие показатели, как листовые индексы и листовые фотосинтетические потенциалы. Впервые оценивать фотосинтетическую продуктивность по хлорофилльным показателям листьев предложил Дорохов Л.М. (1957), который ввел понятие «хлорофиллодень», определяющий массу и время возможной работы зеленого пигмента в листьях растений. В дальнейшем, были предложены и экспериментально обоснованы более корректные показатели продукционных процессов, основанные на учете содержания хлорофилла не только в листьях, но и во всех фотосинтезирующих органах растений в ходе онтогенеза и при действии неблагоприятных эколого-климатических факторов (И. Тарчевский, Ю. Андрианова, 1980; Н. Квасов, Ю. Андрианова, И. Нешин, 1984; Ю. Андрианова, 1988; Ю. Андрианова, И. Тарчевский, 2000). В связи с этим, целью проведенных исследований явилось изучение хлорофилльных показателей сортов озимого ячменя, таких как концентрация хлорофилла и его содержание в отдельных органах, в целом растении и в растениях посева (хлорофилловый индекс) в онтогенезе и их связи с продуктивностью растений, в зависимости от предшествующей культуры и действия регуляторов роста стероидной природы.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые мелко-деляночные опыты были заложены в учебно-опытном хозяйстве «Кетросу» на участке кафедры растениеводства ГАУ Молдовы. Исследования проводили на районированных сортах озимого ячменя Буран (интенсивного) и Основа (пластичного типов). Предшественники – горох (раноубираемая) и соя (позднеубираемая) культуры.

Опрыскивание вегетирующих растений озимого ячменя растворами препаратов стероидных гликозидов Молдстим (МС) и Экозим (ЭС) осуществляли *однократно* в дозе 25мг/л, в фазу кущения (В. Андрейцов, 1998). Контролем служили растения опрысканные водой. Повторность опыта 4-х кратная. Для характеристики работы фотосинтетического аппарата, в фазы выхода в трубку и колошения, в ассимилирующих органах растений озимого ячменя (лист, стебель с влагалищами листьев, колос) исследовали содержание пластидных пигментов – хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов. Определение проводили в спиртовой вытяжке на СФ - 26. Рассчитывали общее содержание пластидных пигментов по органам растений, показатель хлорофиллового индекса, а также коэффициенты корреляции между данными показателями и продуктивностью сортов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение действия препаратов МС и ЭС на формирование фотосинтетического аппарата растений и его пигментного фонда проводили на разных этапах онтогенеза озимого ячменя – в фазы выхода в трубку и колошения. Нами установлено, что обработка вегетирующих растений растворами препаратов стероидных гликозидов стимулирует ростовые процессы и оказывает заметное влияние на накопление хлорофиллов а, б и каротиноидов, в зависимости от сортовых особенностей и вида предшественника. Так, в фазу выхода в трубку, у сорта Буран по гороху, в листьях, в стеблях с влагалищами листьев содержание пластидных пигментов возрастает в 1,1-1,2; по сое – в 1,2-1,6 раз. В фазу колошения, независимо от вида предшественника, уровень пластидных пигментов в органах растений увеличивается в 1,8-3,2 раза, по сравнению с контролем. Незначительно снижается индекс хлорофиллов (хл.а/хл.б) и увеличивается индекс пигментов (хл. а+б/ карот.), по-видимому за счет увеличения концентрации хлорофилла б (табл.1). Подобная закономерность в изменении содержания пластидных пигментов в органах растений под действием регуляторов роста стероидной природы обнаружена и на других культурах (Н. Ковальчук, 2007; А. Орехова, 2007).

В отличие от сорта Буран, у Основы, на ранних этапах вегетации (фаза выхода в трубку), обработка регуляторами роста, по сравнению с контролем, приводит к депрессии синтеза пластидных пигментов в органах растений озимого ячменя, независимо от вида предшественника.

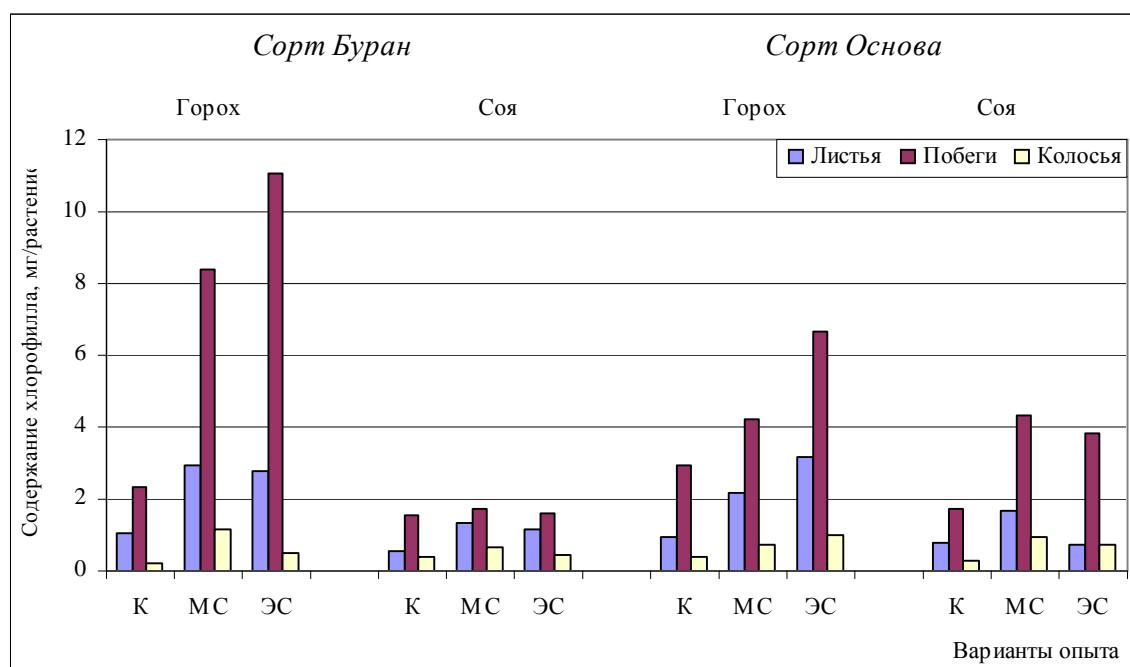
Таблица 1

**Влияние препаратов Молдстим и Экостим на содержание пластидных пигментов в органах растений озимого ячменя, мг/г сухого веса. Сорт Буран. Фаза колошения**

Варианты опыта	Хлорофилл а	Хлорофилл б	Хлорофилл а+б	Каротиноиды	$\frac{\text{Хл. а}}{\text{Хл. б}}$	$\frac{\text{Хл. а+б}}{\text{Карот.}}$
<i>Предшественник-горох</i>						
Листья						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	3,036±0,01	1,207±0,01	4,243±0,01	0,999±0,04	2,5/1	4,3/1
МС-25мг/л	6,021±0,01	2,590±0,13	8,611±0,14	1,820±0,06	2,3/1	4,7/1
ЭС-25мг/л	7,518±0,01	3,682±0,01	11,200±0,01	2,363±0,01	2,0/1	4,8/1
Стебли						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	0,912±0,01	0,395±0,01	1,307±0,01	0,310±0,01	2,3/1	4,2/1
МС-25мг/л	2,512±0,01	0,966±0,01	3,478±0,01	0,668±0,03	2,6/1	5,2/1
ЭС-25мг/л	2,777±0,01	1,254±0,01	4,031±0,01	0,975±0,01	2,2/1	4,1/1
Колосья						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	0,251±0,01	0,111±0,01	0,362±0,01	0,082±0,01	2,3/1	4,4/1
МС-25мг/л	0,787±0,01	0,625±0,01	1,412±0,01	0,246±0,01	1,3/1	5,7/1
ЭС-25мг/л	0,282±0,01	0,175±0,01	0,457±0,02	0,103±0,02	1,2/1	4,4/1
<i>Предшественник-соя</i>						
Листья						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	2,072±0,01	0,906±0,01	2,978±0,01	0,720±0,01	2,3/1	4,1/1
МС-25мг/л	4,407±0,01	2,157±0,00	6,564±0,01	1,350±0,03	2,0/1	4,9/1
ЭС-25мг/л	5,445±0,01	2,449±0,01	7,944±0,00	1,782±0,01	2,2/1	4,5/1
Стебли						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	0,657±0,02	0,308±0,01	0,965±0,01	0,193±0,01	2,1/1	5,0/1
МС-25мг/л	0,437±0,01	0,213±0,01	0,650±0,01	0,165±0,01	2,1/1	3,9/1
ЭС-25мг/л	0,551±0,01	0,214±0,01	0,765±0,01	0,186±0,01	2,6/1	4,1/1
Колосья						
Контроль-Н <sub>2</sub> О	0,212±0,01	0,152±0,01	0,364±0,01	0,070±0,01	1,4/1	5,2/1
МС-25мг/л	0,329±0,02	0,173±0,01	0,502±0,02	0,095±0,01	1,9/1	5,3/1
ЭС-25мг/л	0,260±0,01	0,176±0,00	0,436±0,01	0,064±0,01	1,5/1	6,8/1

Однако, в фазу колошения, при общем уменьшении концентрации пластидных пигментов, их содержание возрастает в 1,4-2,6 (листья), 1,1-1,7 (стебли) и 1,2-2,4 раза (колосья), с одновременным снижением индекса хлорофиллов (хл.а /хл.б).

Дорохов Л.М. (1957), Тарчевский И.А. (1971), Ничипорович А.А. (1977) отмечают, что общий (биологический) урожай зависит от содержания пигментов в ассимилирующих органах растений, времени и интенсивности их работы. Нами, в свою очередь, установлено, что стероидные гликозиды вызывают закономерное увеличение содержания хлорофилла, как в отдельных органах (лист, стебель, колос), так и в целом растении у сортов озимого ячменя (рис. 1). В фазу колошения, в зависимости от сортовых особенностей, содержание зеленых пигментов возрастает в 1,3-3,9 (Буран) и 1,7-2,5 раза (Основа).



**Рис.1. Влияние препаратов Молдстим и Экостим на накопление хлорофилла в органах растений озимого ячменя, фаза колошения. Варианты опыта: К-Н<sub>2</sub>О; МС-25мг/л; ЭС-25мг/л.**

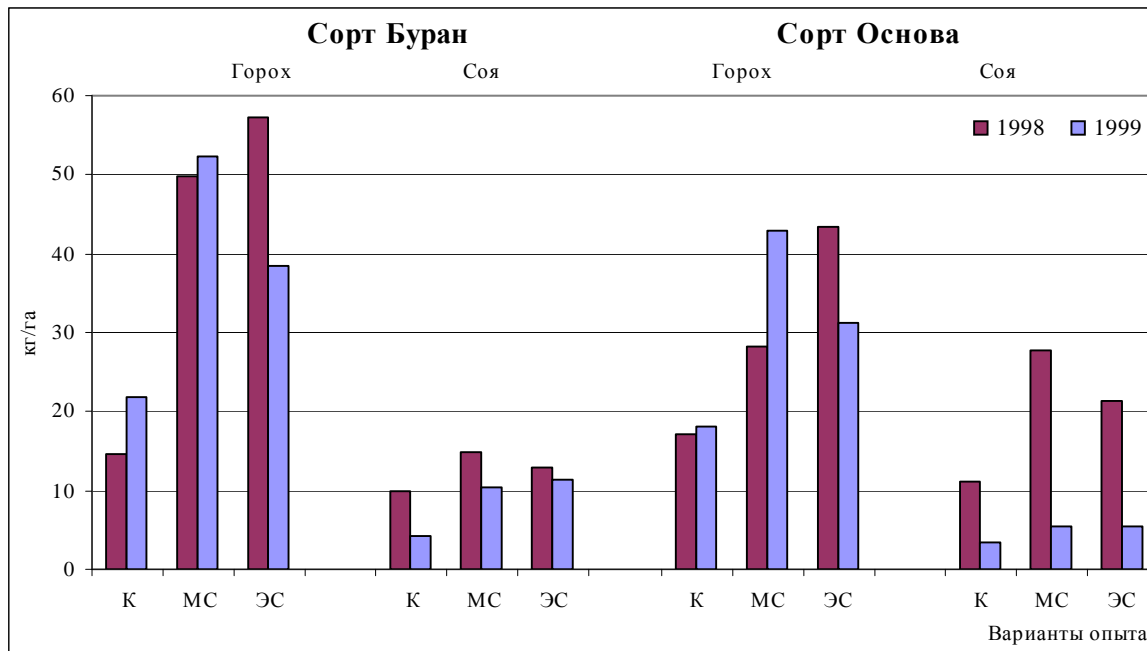
Определение мощности развития фотосинтетического аппарата по содержанию хлорофилла можно использовать для характеристики не только отдельных растений, но и посева в целом. Для этого Тарчевский И.А. (1977) вводит показатель «хлорофиллового индекса», выражающий содержание хлорофилла в кг/га, который позволяет оценить посева как единую целую фотосинтетическую систему.

Расчеты хлорофиллового индекса мы проводили, учитывая общее содержание хлорофилла в растениях, а также количество растений на гектар. Установлено, что величина хлорофиллового индекса варьирует, в зависимости от сортовых особенностей растений, предшествующей культуры и действия регуляторов роста. В контрольных вариантах данный показатель возрастает у сорта Основа, по сравнению с Бураном, особенно при выращивании их по гороху. Обработка вегетирующих растений растворами препаратов МС и ЭС приводит к увеличению показателя хлорофиллового индекса в 1,3-3,9 (Буран) и 1,2-2,5 раза (Основа), независимо от предшествующей культуры и года проведения исследований (рис.2).

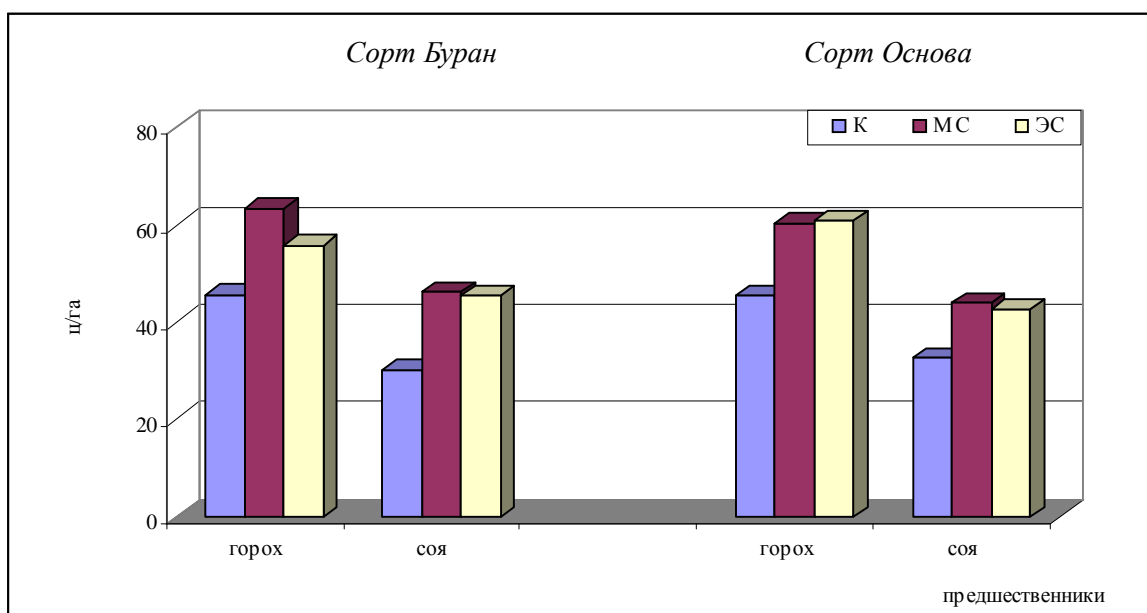
Потенциальная зерновая продуктивность у исследуемых сортов озимого ячменя Буран и Основа зависит как от их биологических особенностей, так и от вида предшественника. При произрастании сортов по гороху, по сравнению с соей, в контрольных вариантах, урожайность возрастает в 1,1-2,3 раза, в зависимости от года проведения исследований.

Под действием регуляторов роста потенциал зерновой продуктивности возрастает у сорта

Буран в 1,2-1,4 раза по гороху и в 1,5 - по сое; у сорта Основа в 1,3 раза, независимо от предшественника (рис.3).



**Рис.2.** Изменение величины хлорофиллового индекса растений озимого ячменя в зависимости от действия препаратов Молдстим и Экостим. Фаза колошения. Варианты опыта: К-Н<sub>2</sub>О; МС-25мг/л; ЭС-25мг/л



**Рис.3.** Влияние препаратов Молдстим и Экостим на потенциал зерновой продуктивности, в среднем за 3 года. Варианты опыта: К-Н<sub>2</sub>О; МС- 25мг/л; ЭС- 25мг/л

Анализ связи параметров фотосинтетической деятельности с продуктивностью сортов показал ее вариабельность, в зависимости от вида предшественника. Так, при выращивании сортов по сое, коэффициенты корреляции, рассчитанные в фазу колошения, высокие ( $r=0,95-0,99$ ), по гороху – средние ( $r=0,43-0,63$ ), особенно в менее благоприятных по метеорологическим условиям годы. В более благоприятных условиях, независимо от предшествующей культуры, между показателями фотосинтетической деятельности и урожайностью сортов коэффициенты корреляции высокие ( $r>0,70$ ).

### **ВЫВОДЫ**

Для характеристики мощности развития фотосинтетического аппарата растений озимого ячменя, перспективным является использование хлорофилльных показателей - содержание хлорофилла в целом растении и хлорофилловый индекс, коррелирующие с зерновой продуктивностью сортов ( $r>0,70$ ), которые закономерно изменяются в зависимости от сортовых особенностей, вида предшественника и действия регуляторов роста стероидной природы.

### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Андрейцов, В.И. Влияние стероидных гликозидов на рост, фотосинтетическую деятельность и продуктивность растений озимого ячменя. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук, Кишинев, 1998, 148с.
2. Андрианова, Ю.Е. Пигментная система и фотосинтетическая продуктивность растений. //Фотосинтез и продукционный процесс. Москва: Наука, 1988, с.199-203.
3. Андрианова, Ю.Е.; Тарчевский, И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. Москва: Наука, 2000, 135с.
4. Дорохов, Л.М. Минеральное питание как фактор повышения продуктивности фотосинтеза и урожая сельскохозяйственных растений.// Труды. Изд-во КСХИ, 1957, т.8, 218с.
5. Квасов, Н.А.; Андрианова, Ю.Е.; Нешин, И.В. Сравнительный анализ фотосинтетических потенциалов, рассчитанных по поверхности и по содержанию хлорофилла в посеве многолетней ржи.//Физиолого-генетические основы интенсификации селекционного процесса. Саратов, 1984, с.81-82.
6. Ковальчук, Н.А. Влияние биорегуляторов на физиолого-биохимические показатели и структуру урожая растений гречихи разных сортов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2007, 26с.
7. Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений.// Итоги науки и техники. Физиология растений. Москва: ВИНТИ, 1977, т.3, с.11-54.
8. Орехова, А.Н. Физиологические особенности формирования качества зерна у разных сортов озимой пшеницы при действии эпибрассинолида. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2007, 23с.
9. Тарчевский, И.А. Основы фотосинтеза. Москва: Высшая школа, 1977, 248с.
10. Тарчевский, И.А.; Андрианова, Ю.Е. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы. Физиология растений, 1980, т.27, вып.2, с.341-347.

*Data prezentării articolului - 10.01.2008*

CZU 631.147

## TEHNICI DE PRODUCȚIE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

*GH. BUCUR*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Abstract.** The article studies the methods and agricultural practices to keep the positive balance of organic matter in ecological crop rotation and also it investigates the action and post action of organic matter on production level of crops from crop rotation.

**Key words:** Ecological agriculture, Ecological crop rotation, Ferrules of crop rotation, Fertility level, Organic matter, Productivity level.

### INTRODUCERE

Producția agroalimentară ecologică are ca scop realizarea unor sisteme agricole durabile echilibrate, diversificate și performante, care asigură protejarea resurselor naturale și sănătatea consumatorilor.

Metodele și tehnicile agricole folosite în agricultura ecologică se bazează pe o nouă abordare ecologo-energetică a resurselor naturale aplicate. Drept principii de bază a acestor tehnologii sunt considerate: reproducerea fertilității solului; protejarea resurselor naturale; optimizarea măsurilor de protecție integrată a culturilor; ferme ecologice cu circuit închis; procesare și marketing de calitate. Pe parcursul ultimilor ani sistemul de producție agroalimentară ecologică s-a dezvoltat destul de rapid. Se prevede o creștere accentuată a producției agroalimentare ecologice în perioada următoare, pentru care se cer eforturi de susținere atât din partea statului, cât și din cea a organismelor non-guvernamentale și a întreprinzătorilor (B. Boincean, 1999; Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2000; Metode și tehnici de producție, 2006; Iu. Senic, A. Murahovschi, 2006).

Scopul cercetărilor prevede studierea posibilităților de menținere a bilanțului pozitiv a materiei organice în cadrul asolamentului ecologic, nivelului de fertilitate a solului, nivelul de productivitate a diferitor verigi ale asolamentului, cât și a asolamentului în ansamblu.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost realizate în cadrul asolamentului ecologic cu 8 sole, la SDE „Chetrosu”, raionul Anenii-Noi, cu următoarea structură a suprafețelor de semănat: culturi cerealiere – 56,25 % din suprafața asolamentului (grâu de toamnă, orz de toamnă, porumb la boabe, mazăre la boabe); culturile tehnice – 12,5 % (floarea-soarelui, soia); culturi furajere – 31,25 % (porumb la siloz, ierburi furajere perene).

Asolamentul este amplasat pe pantă de 3-5°. Raportul între culturile compact semămate și cele prășitoare constituie ~ 68,75 : 31,25 % (~ 2:1), ceea ce redă asolamentului dat un caracter ecologic cu privire la protejarea solului de eroziune.

Conform cerințelor agriculturii ecologice în structura suprafețelor de semănat sunt prevăzute și culturile amelioratoare, leguminoase la boabe anuale – 18,75 % din suprafața asolamentului (mazărea la boabe și soia) și leguminoasele perene – 25 % (lucerna).

Tehnologiile de cultivare a culturilor de câmp din cadrul asolamentului ecologic exclud fertilizările cu îngrășăminte chimice și substanțe chimice de uz fitosanitar la combaterea bolilor și dăunătorilor, buruienilor. Nivelul de fertilitate a solului este preconizat de a fi menținut în rezultatul administrării resturilor vegetale de la culturile de câmp, cât și a gunoiului de grajd.

Experiențele au fost efectuate în 3 repetiții. Suprafața unei variante – 800 m<sup>2</sup>.

Sucesiunea culturilor în asolament se realizează în baza cerințelor schiței principale, elaborate la Catedra de Agrotehnică: mazăre la boabe – grâu de toamnă (1) – floarea-soarelui + soia – porumb la siloz + porumb la boabe – grâu de toamnă (2) + orz de toamnă – lucerna I – lucerna II – porumb la boabe (2).

După recoltarea mazării la boabe și a grâului de toamnă (1), paiele sunt administrate diferențiat după schema:

1. Martor – fără administrarea resturilor vegetale;
2. Paie – 1 – administrarea unei norme de resturi vegetale;



3. Paie – 2 – administrarea a două norme de resturi vegetale.

După recoltarea florii – soarelui și a soi, la porumbul pentru boabe și porumbul la siloz este administrat o dată în rotație gunoiul de grajd după schema:

1. Martor – fără administrarea gunoiului de grajd;
2. Gunoi de grajd – 30 t/ha;
3. Gunoi de grajd – 60 t/ha.

În scopul evaluării mai reușite a nivelului de productivitate a verigilor de asolament, cât și a asolamentului în general, producția agricolă este calculată în baza coeficienților de transfer în unități nutritive (UN), unități cerealiere (UC), proteină digestibilă (PD) și unități convenționale proteino-nutritive (E), după formula:

$$E = \frac{UN + (PD * 11,8)}{2}$$

Din condițiile de fertilizare a solului, în cadrul asolamentului ecologic au fost evaluate rezervele de apă și gradul de asigurare cu apă accesibilă a plantelor de cultură. Din condițiile de fertilitate a solului a fost evaluată în dinamică starea fitosanitară, exprimată prin tipul, gradul de îmburuienare, pragul de dăunare a buruienilor.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Menținerea bilanțului între procesele de sinteză și descompunere a materiei organice în sol este conștientizată drept condiție obligatorie a procesului de solificare.

Catedra de Agrotehnică și Fitotehnie și-a propus drept scop elaborarea unor tehnici, privind contribuția concretă la menținerea bilanțului pozitiv a materiei organice în cadrul asolamentelor ecologice.

Drept obiect de studiu au fost luate două variante de asolament. Fiecare asolament include 8 sole cu următoarea structură a suprafețelor de semănat:

Nr. soleur	Plantele de cultură și ordinea de succesiune	
	Asolamentul 1	Asolamentul 2
1	mazăre la boabe	mazăre la boabe
2	grâu de toamnă	grâu de toamnă
3	floarea – soarelui	soia
4	porumb la siloz	porumb la boabe (1)
5	grâu de toamnă	orz de toamnă
6	lucerna 1	lucerna 1
7	lucerna 2	lucerna 2
8	porumb la boabe	porumb la boabe (2)

În rezultatul evaluării bilanțului materiei organice după metoda elaborată la Catedra Agrotehnică și Fitotehnie, s-a constatat că structura suprafețelor de semănat a asolamentului Nr. 1 a asigurat o cantitate de humus sintetizată la nivel de 2,20 t/ha anual, iar cantitatea de humus mineralizată constituie 1,58 t anual. Deci asolamentul dat asigură bilanțul pozitiv a materiei organice (2,20 t – 1,58 t = + 0,62 t).

Structura suprafețelor de semănat a asolamentului Nr. 2 asigură o cantitate de humus la nivel de 2,08 t/ha anual, iar cantitatea de humus mineralizată constituie 1,58 t/ha. Bilanțul materiei organice de asemenea poate fi constatat ca pozitiv (2,08 t/ha – 1,58 t/ha = + 0,5 t).

Așadar, selectarea corectă a culturilor în cadrul asolamentelor, poate fi aplicată drept principiu de bază la reglarea bilanțului materiei organice, deci și de păstrare a nivelului de fertilitate a solului.

Evaluarea rezultatelor cu privire la nivelul de productivitate a asolamentelor cu diferit grad de restituire a resturilor vegetale (tab. 1), permite de a constata următoarele:

- resturile vegetale, prin acțiunea directă, cât și postacțiunea lor, influențează în mod diferit nivelul de fertilitate a solului, cât și nivelul de productivitate a plantelor de cultură;
- din ambele variante de asolamente ecologice luate în studiu o productivitate mai înaltă a demonstrat asolamentul Nr. 1, care a asigurat și un nivel mai înalt a bilanțului de humus în sol;

**Productivitatea asolamentelor ecologice în funcție de fondurile de resturi vegetale administrate (media anilor 2004 - 2006)**

Nr. d.o	Indicii	Martorul	Paie – 1, doză simplă de resturi vegetale + 30 t/ha gunoi /grajd	față de M, q +	% față de M	Paie – 2, doză dublă de resturi vegetale + 60 t/ha gunoi /grajd	față de M, q +	% față de M
<b>Asolamentul 1</b>								
1	Unități nutritive, q	348,5	363,7	+15,2	104	335,3	-13,2	96
2	Proteină digestibilă, q	37,6	39,1	+1,5	104	34,2	-3,4	91
3	Unități cerealiere, q	366,9	381,7	+14,8	104	369,1	+2,2	101
4	Unități convenționale proteino-nutritive, q	394,4	412,0	+17,6	107	338,6	-55,8	86
	<b>Total</b>	<b>1147,4</b>	<b>1196,5</b>	<b>+49,1</b>	<b>104</b>	<b>1077,2</b>	<b>-70,2</b>	<b>94</b>
<b>Asolamentul 2</b>								
1	Unități nutritive, q	326,3	348,3	+22,0	107	330,1	+3,8	101
2	Proteină digestibilă, q	33,6	33,6	-	-	33,6	-	-
3	Unități cerealiere, q	390,5	369,3	-21,2	95	320,8	-69,7	82
4	Unități convenționale proteino-nutritive, q	394,4	369,3	-21,1	94	324,5	-69,9	82
	<b>Total</b>	<b>1111,9</b>	<b>1120,4</b>	<b>+8,5</b>	<b>101</b>	<b>1008,6</b>	<b>-103,3</b>	<b>91</b>

· la varianta cu administrarea dozelor duble de resturi vegetale și a gunoiului de grajd, în primii 3 ani de rotație a culturilor în asolament, s-a înregistrat o productivitate mai joasă a asolamentului, fapt care poate fi motivat prin fenomenul de apariție a deficitului de azot, cauzat de raportul destul de larg între carbon și azot, în materia organică.

În scopul aprecierii acțiunii și postacțiunii resturilor vegetale și a gunoiului de grajd asupra nivelului de productivitate, în studiu au fost luate și diferite verigi ale asolamentului ecologic.

În veriga de asolament „mazăre la boabe – grâu de toamnă (1) – floarea-soarelui” s-a studiat nivelul de productivitate a culturilor în funcție de resturile vegetale sub aspect de paie, după recoltarea mazării la boabe și a grâului de toamnă. Rezultatele obținute au permis de a constata o majorare a producției la grâul de toamnă față de Martor la nivel de 9 – 13%, iar a florii-soarelui la nivel de 6 – 8 %.

În veriga de asolament „floarea-soarelui – porumb la siloz – orz de toamnă”, unde s-a studiat postacțiunea resturilor de paie și acțiunea gunoiului de grajd în doze de 30 și 60 t/ha s-a constatat o postacțiune pozitivă asupra nivelului de productivitate față de Martor a porumbului la siloz, la nivel de 5 – 13 % și 17 – 26 % la orzul de toamnă.

În asolamentul Nr. 2, în veriga „mazăre la boabe – grâu de toamnă – soia la boabe”, unde s-a studiat de asemenea acțiunea diferitor doze de paie de mazăre la boabe și grâu de toamnă și veriga „soia la boabe – porumb la boabe – orz de toamnă”, cu studierea postacțiunii paielor de mazăre la boabe și a grâului de toamnă, cât și a gunoiului de grajd în doze de 30 și 60 t/ha, s-a constatat o sporire a nivelului de productivitate a porumbului la boabe față de Martor la nivel de 10 – 20 % și la nivel de 7 – 12 % a orzului de toamnă.

## CONCLUZII

1. În scopul păstrării diversității biologice, asolamentul ecologic, va include în structura suprafețelor de semănat o gamă cât mai larg posibilă a speciilor de plante, cu un raport procentual între grupele biologice la nivel de: ~ 60 % - culturi cerealiere; ~ 10 % - culturile tehnice; ~ 30 % - culturi furajere.

2. Asolamentului ecologic amplasat pe panta de 3 – 5<sup>o</sup>, prevede un raport între culturile compact semănate și a celor prășitoare la nivel de ~ 2:1. Cota procentuală a leguminoaselor la boabe anuale (mazăre la boabe, soia) – 20%; a leguminoaselor perene (lucerna) – 20 % de la suprafața totală a asolamentului.

3. Bilanțul pozitiv al materiei organice în cadrul asolamentului ecologic, poate fi menținut în baza administrării resturilor vegetale a plantelor de cultură și a gunoiului de grajd în doză de 30 t/ha, o dată pe parcursul unei rotații la fiecare solă.

4. O productivitate mai înaltă față de Martor a fost asigurată de dozele simple de resturi vegetale și a gunoiului de grajd în doză de 30 t/ha. Gunoiul de grajd în doze de 60 t/ha, în primii ani scade nivelul de productivitate a asolamentului, cauzează carența azotului, a raportului destul de larg între carbon și azot.

5. În cadrul verigilor de asolament, s-a constatat o majorare a producției față de Martor la grâul de toamnă (9-13 %), floarea-soarelui (6-8 %), orzul de toamnă (17-26 %), porumbul la siloz (5-13 %).

## BIBLIOGRAFIE

1. Boincean, B. *Ėkologičeskoe zemledelie v Respublike Moldova*. – Chișinău: Știința, 1999, s. 143-177.
2. Monitorul Oficial al Republicii Moldova: Nr. 109 – 111, 31 august, 2000.
3. Metode și tehnici de producție în agricultura ecologică: Copyright: DFID, 2006, p. 5-9.
4. Senic, Iu.; Murahovschi, A. *Producția agroalimentară ecologică*. – Chișinău, 2006, p. 10-36.

*Data prezentării articolului – 15.03.2008*

CZU 633.11: 631.81

## DINAMICA CONȚINUTULUI DE HUMUS ÎN SOL SUB ÎNFLUENȚA DIFERITOR SISTEME DE FERTILIZARE FOLOSITE TIMP ÎNDELUNGAT

*D. INDOITU, DIANA INDOITU*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Abstract.** The leading index of ground fertility – the humus, is found in close-fitting depending on the applied fertilization systems in the crop rotation. Crop fields where the fertilizers haven't been used for a long period of time (more than 50 years) show a reduction of the humus content of about 0,30-0,50% from its initial content in the layer of ground of 0-60 nm. The use of mineral fertilizers also reduces the small humus content in the ground. While the use of organic and organic-mineral fertilizers enlarges the humus content with about 0,25-0,30% compared with its initial content.

**Key words:** Fertilizer, Humus, Manure, Soil fertility.

## INTRODUCERE

Evoluția fertilității solului în dependență de sistemele de fertilizare, folosite în asolamente de câmp, poate fi constatată în experiențe staționare de lungă durată. Factorul principal al fertilității solului este substanța organică, care constă din 85-90% humus și rămășițele nehumificate. Izvorul principal de mărire a conținutului de humus în sol este folosirea rațională a îngrășămintelor organice și minerale (A. Ciubarov; A. Belokurova, 1974; T. Kulakovskaia, 1990). Cercetările efectuate în Moldova mărturisesc, că substanțele organice, inclusiv humusul, determină nivelul fertilității potențiale și efective a solului – proprietățile chimice, fizice și biologice. Substanțele organice ale solului servesc ca sursă principală de energie pentru microflora solului și de elemente nutritive pentru plante, determină nivelul productivității culturilor cultivate și a asolamentelor în întregime (M. Curcan, 1985; C. Zagorcea, 1990; C. Zagorcea, Nina Frunză, 1999; S. Andrieș, C. Zagorcea, 2000). Cultivarea timp îndelungat a culturilor fără îngrășămintă duce la scăderea conținutului de humus în sol și la micșorarea recoltelor (D. Indoitu, 1982; A. Nebolsin, Z. Nebolsina, 2004). Starea și dinamica conținutului de humus în sol pe parcursul a 50 ani de folosire sistematică a îngrășămintelor a fost sarcina cercetărilor efectuate.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările științifice se desfășoară la Stațiunea didactico-experimentală „Chetrosu” în experiențe staționare de lungă durată din anul 1954 pe cernoziom carbonatic cu conținut de humus în stratul arabil 2,5-2,8%, azotul total – 0,16-0,20%, fosfor – 0,14-0,16%, potasiu – 1,4-1,6%, fosfor mobil după Macighin – 1,0-1,2 mg, potasiu variabil – 20-22 mg/100g sol, pH – 7,8, carbonați – 1,5-2,5%, dar în straturile mai adânci se mărește considerabil pînă la 8-10%. Pe acest fond în 1974 a fost fondată experiența staționară de lungă durată cu diferite norme de gunoi de grajd semifermentat și îngrășăminte minerale (azotat de amoniu, superfosfat, clorură de potasiu), calculate pentru obținerea recoltelor scontate a culturilor de câmp după factorul limitativ - umezeala. În schemă experienței sînt variante cu diferite sisteme de fertilizare, un martor-absolut din 1954 și 2 martori cu postacțiune a îngrășămintelor, folosite în primele două rotații. Se studiază diferite doze de gunoi de grajd (9-18 t/ha anual), îngrășăminte minerale ( $N_{45}P_{30-60}K_{30-60}$  anual) și mixte - echivalente după conținutul de NPK (gunoi 9 t +  $N_{45}P_{30}K_{30}$  anual). Asolament cu 8 sole: grâu – porumb la boabe – porumb la boabe – soia sau mazărea – grâu – grâu – floarea soarelui – porumb + soia la furaj. Periodic în experiențe au fost luate probe în diferite straturi ale solului, în care s-a determinat conținutul de humus după metoda lui Tiurin I. (modificația Nichitin).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conținutul de humus în cernoziomul carbonatic în experiențele staționare se află la nivelul de 2,5-3%. Analiza datelor obținute arată, că în decursul a 50 ani de folosire a solului în agricultură fără îngrășăminte, fără restituirea elementelor biofile, îndepărtate din sol cu roada și prin alte căi, a dus la scăderea simțitoare a conținutului de humus în sol (tab. 1). În condițiile experienței noastre această scădere constituie 0,38% din conținutul inițial 2,75% în stratul 0-20 cm, 0,30-0,50% în straturile de sol 20-40, 40-60 cm. Paralel cu această scădere a humusului în sol, se micșorează mult și productivitatea culturilor, crescute în condiții sistematic nefertilizate.

Nutriția plantelor cu azot și alte elemente biofile în condițiile solului nefertilizat se realizează prioritar din contul rezervelor de elemente nutritive ale solului, eliberate de către microorganisme în rezultatul folosirii humusului și a altor substanțe organice ca sursă energetică în activitatea microbionică. Datorită acestui fapt rezervele totale de humus în solul nefertilizat (martor absolut) se află într-o scădere ireversibilă. Mai simțitor acest proces a derulat în primii 20-30 de ani și a alcătuit 0,84-0,87 t/ha anual. În ultimii 20 ani dehumificarea solului a devenit mai lentă – 0,60-0,79 t/ha anual. Pe martorul cu postacțiune a îngrășămintelor, folosite în primele două rotații a asolamentului de asemenea se observă o scădere neesențială a conținutului de humus de la 182 t/ha pînă la 174 t/ha ori 0,32-0,53 t/ha anual.

Pe variantele cu îngrășăminte minerale conținutul de humus în sol treptat scade. Mai intens acest proces decurge pe fondul unde sistematic s-au folosit numai îngrășăminte cu fosfor și potasiu timp îndelungat de la 182,3 în 1974 pînă la 167,8 t/ha în anul 2005. Anual această scădere constituie 0,47-0,65 t/ha. Suma de humus în stratul 0-60 cm constituie o scădere mai mare decât pe martorul cu postacțiune (fig.1). Aceasta se explică prin faptul, că adaosul de roada pe varianta PK este format datorită azotului căpătat în rezultatul descompunerii humusului și rămășițelor plantelor de către microorganismele solului. Pe varianta  $N_{90}P_{60}K_{60}$  conținutul de humus a înregistrat o scădere de 0,15-0,25 t/ha anual, de la 182,3 pînă la 177,0 t/ha.

Îngrășămintele organice în doze optime și ridicate conservează și chiar sporesc conținutul de humus în sol, ameliorând prin aceasta fertilitatea solului, nutriția plantelor și productivitatea lor. Prioritate are aplicarea îndelungată în asolament a sistemelor de fertilizare cu îngrășăminte organice – gunoi de grajd și mixte. Conținutul de humus atinge nivelul 2,94-3,03% ori cu 0,20-0,25% mai mult decât conținutul inițial în experiențe (2,75%). Pe aceste fonduri substanțial se mărește conținutul de humus și în straturile subarabile 20-60 cm. Pe varianta cu gunoi de grajd 9 t +  $N_{45}P_{30}K_{30}$  anual se observă o creștere a conținutului de humus în stratul de sol 0-60 cm cu 0,22-0,70 t/ha anual, ori de la 182,3 în 1974 pînă la 188,8 t/ha în anul 1986. Pe varianta cu gunoi de grajd 18 t/ha anual conținutul de humus s-a mărit cu 1,17-1,36 t/ha anual, de la 182,3 pînă la 199,8 t/ha.

Protejarea solului de dehumificare este posibilă pe calea îndestulării microflorei solului la un nivel înalt cu energie organică, relativ mai accesibilă de cât humusul solului, folosind pentru aceasta rămășițele vegetale: miriștea înaltă a spicoaselor, producția secundară a culturilor cultivate. Cel mai efectiv procedeu

Tabelul 1

## Dinamica conținutului de humus în sol sub influența diferitor sisteme de fertilizare

Suma medie anuală	Anii	În straturile (cm), %			Total în stratul 0-60 cm, t/ha	± față de anii, t/ha		
		0-20	20-40	40-60		1954	1974	anual
Martor absolut	1954	2,75	2,60	2,29	191,0	-	-	-
	1974	2,60	2,39	1,96	173,8	-17,3	-17,3	-0,87
	1983	2,54	2,30	1,83	166,7	-24,3	-24,3	-0,84
	1986	2,55	2,34	1,74	165,8	-25,3	-25,3	-0,79
	1989	2,53	2,40	1,81	168,5	-22,5	-22,5	-0,64
	2005	2,37	2,30	1,74	160,3	-30,8	-30,8	-0,60
Martor (postacțiune)	1974	2,65	2,53	2,11	182,3	-8,8	-	-0,44
	1983	2,58	2,59	2,08	181,2	-9,8	-1,1	-0,34
	1986	2,55	2,44	1,98	174,2	-16,8	-8,1	-0,53
	1989	2,56	2,42	2,08	176,5	-14,5	-5,8	-0,41
	2005	2,50	2,43	2,06	174,6	-16,4	-7,7	-0,32
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1983	2,62	2,41	1,94	174,3	-16,8	-8,0	-0,89
	1986	2,59	2,43	2,04	176,3	-14,7	-5,9	-0,49
	1989	2,51	2,35	2,04	172,5	-18,5	-9,8	-0,65
	2005	2,48	2,38	1,85	167,8	-23,3	-14,5	-0,47
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1983	2,72	2,59	2,06	184,2	-6,8	1,9	0,21
	1986	2,65	2,53	2,04	180,5	-10,5	-1,8	-0,15
	1989	2,57	2,48	2,09	178,5	-12,5	-3,8	-0,25
	2005	2,49	2,51	2,08	177,0	-14,0	-5,3	-0,17
Gunoi de grajd 9t + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1983	2,89	2,57	2,08	188,5	-2,5	6,3	0,70
	1986	2,91	2,61	2,03	188,8	-2,3	6,5	0,54
	1989	2,94	2,53	1,95	185,5	-5,5	3,3	0,22
	2005	2,87	2,50	1,97	183,3	-7,7	1,1	0,04
Gunoi de grajd 18t	1983	2,96	2,75	2,05	194,3	3,3	12,0	1,33
	1986	3,03	2,93	1,98	198,6	7,6	16,3	1,36
	1989	3,08	2,67	2,04	199,8	8,8	17,6	1,17
	2005	2,94	2,74	2,08	196,4	5,4	14,2	0,46
P, %		0,71	0,96	1,39				
HCP <sub>0,95</sub> , %		0,05	0,07	0,08				

În acest scop este însă folosirea gunoiului de grajd – 9-18 t/ha anual. El îmbogățește solul nu numai cu substanțe nutritive ușor valabile plantelor (macro- și microelemente), dar și cu noi specii de microorganisme, care activează procesul de descompunere a rămășițelor vegetale, aflate în componența gunoiului de grajd (așternutul din grajduri) și rămase după recolta culturilor de câmp (miriștea, rădăcinile, producția secundară), mărind totodată conținutul de humus în sol.

## CONCLUZII

Pentru păstrarea conținutului de humus în sol la un nivel înalt și căpătarea recoltelor scontate a culturilor de câmp este necesar de introdus în sol 9-18 t/ha gunoi de grajd. Efectul maximal este atunci, când îngrășămintele organice se folosesc în asolament în adaos cu îngrășămintele chimice în doze ce îndeestulează nutriția plantelor cu NPK la formarea recoltelor scontate cu o calitate înaltă; în doze, care egalează bilanțul elementelor nutritive în sol. Folosirea îngrășămintelor organice și minerale în asolament trebuie să fie legată cu caracterul biologic al culturilor cultivate: sub culturile cu perioada de vegetație mai îndelungată (prășitoarele) se introduce gunoi de grajd; sub culturile cu perioada de vegetație relativ mai mică (culturile păioasă) - îngrășămintele minerale.

## BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș, S.; Zagorcea, C. Dehumificarea chimică a solurilor. *Degradarea solurilor și deșertificarea*. Chișinău, 2000, p. 77-81.
2. Zagorcea, C.; Frunză, Nina; Mereniuc, Gh. et al. Biomasa microbiană în sol în funcție de sistemul de fertilizare în asolament de câmp. *Lucrări științifice ale UASM*, 1999, vol. 7 (Agronomia), p. 28-32.
3. Zagorcea, C. Optimizaciâ sistemy udobreniâ v polevyh sevooborotah. Chișinău: Știința, 1990, 30-34 s.
4. Kulakovskaia, T.N. Optimizaciâ agrohimičeskoj sistemy počvennogo pitaniâ rastenij. Moskva: VO „Agropromizdat”, 1990, 68 s.
5. Nebolsin, A.N.; Nebolsina, Z.P. Ocenka plodorodiâ počv posle prekrašeniâ ispol'zovaniâ udobrenij. *Plodorodie*, № 4, 2004, 13 s.
6. Curcan, M.A. Agrohimičeskie osnovy primeneniâ organičeskih udobrenij. Chișinău: Știința, 1985, 285 s.
7. Ciubarov, A.P.; Belokurova, A.P. Ėffektivnost' različnyh sistem udobreniâ v polevom sevooborote. *Naučnye trudy SZNIISH*, 1974, vyp. 29, 19-37 s.

Data prezentării articolului – 13.02.2008

CZU 579.64

## SCHIMBĂRILE ÎN COMPLEXUL MICROBIAN AL SOLULUI LA APLICAREA ERBICIDELOR

*S.TOLOCICHINA, A.CINCILEI, L.SIREȚANU, VMAMALIGA*  
*Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al A.Ș.M.*

**Abstract.** The analysis of the changes in the structure and function of microbial association as a part of ecobiocenosis was done from the point of view of the consequences of many years pesticides application in Moldova's agriculture. The estimation of ecological hazard of the studied herbicides has been done and on this basis was made an important conclusion: the application of sim-triazines and glean in Moldova's agriculture is unsuitable. The need to limit the application of aryloxyphenoxypropionate herbicides in Moldova was formulated.

**Key words:** Ecotoxicological appreciation, Herbicides, Intensive agriculture, Soil microorganisms.

## INTRODUCERE

Agricultura modernă cunoaște o dezvoltare productivă, în special, datorită unor măsuri eficiente de protecție a culturilor agricole de boli, dăunători și buruieni. Aplicarea la timp a pesticidelor asigură sporirea producției agricole cu circa 20% (V. Zaharenko, N. Melnikov, 1996). Pesticidele au devenit un factor ecologic antropic de acțiune permanentă. Or, utilizarea amplă a mijloacelor chimice de protecție a plantelor poate provoca consecințe negative. Astfel, pe lângă organismele vizate (buruieni, insecte, fitopatogeni etc.), pesticidele afectează biota, ceea ce nu constituie un țel al aplicării lor.

Sistemul contemporan de evaluare ecotoxicologică a pesticidelor este multilateral și include evaluarea schimbărilor ce apar la diferite nivele ale lanțului ecologic, inclusiv în complexul microbian al solului (I.

Tihonovici et al., 2002). În această ordine de idei, noi am recurs la examinarea în dinamica sezonieră a efectivului numeric al grupelor fiziologice și sistematice principale ale microbiocenozelor cernoziomului carbonatat la aplicarea multianuală a s-triazinelor, glean-ului și preparatelor ariloxifenoxipropionice (AOPF).

### MATERIAL ȘI METODĂ

Influența pesticidelor asupra asociațiilor microbiene ale solului a fost cercetată în experiențe pe parcele mici la Baza Științifică Experimentală a A.Ș.M., sol cernoziomic carbonatat hleios (humus 2,65%, pH 8,55) și pe loturile irigate ale A.Ș.P. „Nistru” (cernoziom carbonatat levigat hleios, humus 2,5%, pH 8,3), precum și în experiențe de producție ale AȘP „Porumbeni” (cernoziom carbonatat hleios, conținutul humusului – 3,5-3,6%). Selectarea mostrelor de sol și studiul microbiologic au fost realizate conform (Metodičeskie rekomendacii., 1981). Analiza microbiologică și studierea activității biologice a solului s-a executat peste 3, 30, 60 și 90 zile din momentul tratării cu erbicid (Metody počvennoj mikrobiologii., 1991). Cuantificarea și analiza prezenței microorganismelor era executată pe medii electiv solidificate, metodele de pregătire și compoziția cărora sunt descrise în îndrumările metodice uzuale (Ū. Odum, 1975; J. Szegi, 1983; Metody počvennoj mikrobiologii., 1991).

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În anii prelucrării cu pesticidele sus-numite, pe parcursul perioadei de vegetație, s-a fixat caracterul instabil al interacțiunii “erbicid-microorganisme”, cu alternarea perioadelor de stimulare și inhibare a efectivului numeric al microorganismelor solului. Acțiunea erbicidelor a fost diferită ca proporții și durată. Astfel, oscilațiile numărului general al bacteriilor amonificatoare și nitrifiante la tratarea cu atrazin și simazin depășeau 50%. Depresia temporară a efectivului numeric al bacteriilor saprotrofe, azotobacterului și actinomicetelor la aplicarea glean-ului nu depășea 10-25%.

Pe parcursul a 3-4 ani de observări a fost obținut un volum faptic important privind dinamica anuală a microorganismelor, datele fiind prelucrate prin metodele statisticii matematice și analizei de prospecțiune a curbelor (I. Ţiuki, 1981). Ca urmare, au fost stabilite grupele de microorganisme sensibile la aplicarea erbicidelor. Am constatat, că tratarea sistematică a solului cu s-triazine condiționează o acțiune depresivă îndelungată a bacteriilor amonificatoare, actinomicetelor, azotobacterului, pe când la aplicarea glean-ului și erbicidelor AOPF microorganismele specificate sunt mai rezistente. Periodic este deprimată dezvoltarea micromicetelor și bacteriilor oligonitrofile. Cu toate că procesele indicate au un caracter reversibil, variația semnificativă a efectivului numeric al microorganismelor (până la 30-50% față de matorul netratat) pe parcursul perioadei de vegetație poate afecta regimul nutritiv al culturilor de câmp supuse cercetărilor.

Viteza și nivelul proceselor de mineralizare în solurile regiunilor sudice sunt determinate în special de activitatea bacteriilor saprotrofe sporulate. Luând în considerație nivelul sensibilității față de erbicide,

Tabelul 1

#### Schimbarea structurii complexului de bacili la aplicarea multianuală a s-triazinelor

Varianta	Numărul celulelor		Numărul speciilor		Indicele variet. specifice		Indicele dominației		Coef. de asemăn. $\frac{2C}{A+B}$
	mln/g	%	un.	%	$\frac{S-1}{\log N}$	%	$\Sigma(n_j/N)^2$	%	
Martor	2,3	100	12	100	2,05	100	0,139	100	1,0
Simazin, 1 an	3,1	134	8	61	1,27	62	0,152	109	0,70
Simazin, 4 ani	2,4	104	7	53	0,94	46	0,225	161	0,74
Martor	2,5	100	6	100	0,92	100	0,280	100	1,0
Atrazin, 4 ani	3,0	120	4	67	0,46	50	0,570	209	0,60

am recurs la determinarea structurii specifice a complexului de bacili în cernoziomul carbonatat, supus sistematic prelucrării cu erbicide. Au fost identificate speciile cu o frecvență de depistare de 10-28%.

Din soluri tratate cu erbicide s-triazinice (atrazin 1,5 kg/ha, simazin 6 kg/ha și prometrin 3 kg/ha) în

Tabelul 2

**Influența aplicării multianuale a erbicidelor asupra numărului de bacili (mln/g sol)**

Specia	Martor	Glean		Fusilade		Illoxan	
	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor	$\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$	% față de martor
<i>B.pulvifaciens</i>	0.12±0.01	-		-		-	
<i>B.stearothermophilus</i>	0.24±0.01	0.12±0.01	50.0	0.24±0.03	100.0	0.10±0.01	41.7
<i>B.polymyxa</i>	0.08±0.00	0.04±0.00	50.0	-		-	
<i>B.licheniformis</i>	0.04±0.00	-		0.12±0.00	300.0	0.06±0.01	150.0
<i>B.pumilus</i>	0.18±0.01	0.16±0.00	89.0	-		0.06±0.00	33.3
<i>B.cereus var.mycoides</i>	0.06±0.01	-		0.06±0.01	100.0	0.02±0.00	33.3
<i>B.thuringiensis</i>	0.04±0.00	0.06±0.00	150.0	-		-	
<i>B.brevis</i>	0.06±0.01	0.16±0.01	267.0	0.16±0.01	266.7	0.08±0.01	133.3
<i>B.coagulans</i>	-	0.06±0.00		0.02±0.00		0.02±0.00	
<i>B.megaterium</i>	-	0.02±0.00		-		-	
<i>B.circulans</i>	-	0.08±0.01		-		-	
<i>B.laterosporus</i>	-	-		0.08±0.04		-	
<b>În total</b>	<b>0.82±0.05</b>	<b>0.70±0.03</b>	<b>85.4</b>	<b>0.68±0.09</b>	<b>82.9</b>	<b>0.34±0.03</b>	<b>41.5</b>

calitate de specii dominante au fost identificate *Bacillus pumilus*, *B. megaterium*, *B. mesentericus*, *B. cereus var. mycoides*, *B. brevis*, *B. circulans*, *B. subtilis*, *B. alvei*, *B. coagulans*, *B. sphaericus*, *B. licheniformis*, *B. pulvifaciens*, *B. stearothermophilus*, *B. polymyxa*, *B. thuringiensis*. În tabelul 1 sunt exemplificate rezultatele cercetărilor influenței s-triazinelor asupra complexului bacililor solului și caracteristicile ecologice după Odum (1975).

După 4 ani de tratări sistematice cu simazin și atrazin, s-a redus numărul speciilor dominante, au fost eliminate *B. mesentericus*, *B. brevis*, *B. alvei*, *B. coagulans*, *B. pumilus*, *B. licheniformis* și a crescut indicele dominației, concomitent cu mărirea semnificativă a numărului total de bacili. Conform analizei ecologice realizate, utilizarea de lungă durată a s-triazinelor duce la abateri în complexul microbian al solului (S. Tolocikina, 1994).

Influența aplicării sistematice a erbicidelor glean (10 g/ha), fusilade (250 g/ha), illoxan (840 g/ha) a fost studiată timp de 3-4 ani. Din solul parcelor-martor au fost izolate 8 specii dominante (tab. 2). După tratarea solului cu glean au fost eliminate 3 specii dominante în martor (*B. pulvifaciens*, *B. licheniformis*, *B. cereus var. mycoides*). La fel, am fixat o scădere a cantității generale de bacili și efectivului unor specii aparte, cu apariția unor specii dominante noi (*B. coagulans*, *B. megaterium*, *B. circulans*). Totuși, în sistem nu s-au produs schimbări profunde, s-a păstrat nivelul natural al varietății specifice. Acest fenomen atestă stabilitatea complexului microbian la aplicarea glean-ului (L. Sirețanu, 1995; A. Micu, 1998).

Analiza conform criteriilor ecologice a demonstrat, că aplicarea îndelungată a erbicidelor AOFP duce la schimbări semnificative în structura specifică a complexului de bacili (tab. 3).

Tabelul 3

**Influența utilizării repetate a erbicidelor asupra complexului de bacili ai solului**

Varianta	Numărul celulelor		Numărul speciilor		Indicele variet. specifice		Indicele dominației		Coef. de asemn. $\frac{2C}{A+B}$
	mln/g	%	un.	%	$\frac{S-1}{\log N}$	%	$\Sigma(n_j/N)^2$	%	
Martor	0,82	100,0	8	100,0	1,18	100,0	0,180	100,0	
Glean	0,70	85,4	8	100,0	1,20	101,7	0,157	87,2	0,62
Fusilade	0,68	82,9	6	75,0	0,86	72,9	0,233	129,4	0,57
Illoxan	0,34	41,5	6	75,0	0,90	76,3	0,211	117,2	0,71



Sub aspect ecologic, aceste schimbări semnalizează despre pericolul dezvoltării unei instabilități a sistemului microbial la utilizarea sistematică a erbicidelor AOFP (L. Sirețanu, 1995; A. Micu, 1998).

## CONCLUZII

Studiul realizat atestă, că aplicarea sistematică a erbicidelor poate provoca regrupări în componența specifică a bacililor și succesiunea formelor dominante. În baza rezultatelor obținute au fost formulate concluzii despre inoportunitatea utilizării erbicidelor triazinice și glean-ului și necesitatea folosirii unor doze limitate ale erbicidelor AOFP în sistemele integrate de protecție a plantelor. Aceste recomandări au fost luate în considerație la alcătuirea Listei de stat a mijloacelor chimice și biologice avizate pentru uz în agricultura Republicii Moldova (Registrul de stat., 2003). Informația obținută, completată prin cercetarea persistenței în sol (*half-life*) și structurii produselor descompunerii microbiene a s-triazinelor, glean-ului și ariloxifenoxipropionaților, prezintă o caracterizare indispensabilă a erbicidelor în cazul unei aprecieri ecotoxicologice complexe de testare a eficienței preparatelor chimice noi în condițiile pedoclimatice ale țării și elaborarea pronosticului degradării lor în sol.

## BIBLIOGRAFIE

1. Micu, Angela. Degradarea microbială a erbicidelor ariloxifenoxipropionice. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. Chișinău: Secția poligrafie USM, 1998, 23 p.
2. Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova. N.Danilov (alcăt.) et al. Chișinău: Tipografia Centrală, 2003, 380 p.
3. Sirețanu, Ludmila. Degradarea microbială a pesticidelor clorsulfuron și metalaxil. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. - Chișinău: Secția poligrafie USM, 1995, 18 p.
4. Zaharenko, V.A., Mel'nikov, N.N. Pesticidy v sovremennom mire. Agrohimiâ, 1996, № 1, s.100-108.
5. Metody počvennoj mikrobiologii i biohimii. D.G. Zveaghințev (red.). Moskva: MGU, 1991, 302 s.
6. Metodicheskie rekomendacii po ocenke toksičeskogo dejstviâ pesticidov na mikrofloru počvy. Ū.Kruglov (red.). Leningrad: VNII s.-h.mikrobiologii, 1981, s.41.
7. Odum, Ūdjîn. Osnovy êkologii. Moskva: Mir, 1975, 740 s.
8. Szegi, Jozsef. Metody počvennoj mikrobiologii. Moskva: Kolos, 1983, s.296.
9. Tihonovici, I.A., Kruglov Ū.V. i dr. Mikrobiologičeskie aspekty vosstanovleniâ tehnogenno zagrâznennyh počv i povyseniâ kačestva produkcii. Dostij.nauki i tehn., 2002, № 10, s.8-12.
10. Tolocikina, Svetlana. Osobennosti formirovaniâ i jiznedeâtel'nosti mikroflory v počve, obrabotannoj gerbicidami i mikrobiologičeskoj degradacii simm-triazinov. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice. Chișinău: Secția poligrafie USM, 1994, 20 p.
11. Tiuki, J. Analiz rezul'tatov nablŭdenij. Moskva: Mir, 1981, s.694.
12. Holt, J. et al. Kratkij opredelitel' bakterij Bergey. Moskva: Mir, 1980, s.496.

Data prezentării articolului - **19.02.2008.**

CZU 633.15.631:523.11

## AMELIORAREA CALITĂȚII BOBULUI LA PORUMB PRIN SPORIREA CONȚINUTULUI AMILOPECTINEI ÎN AMIDON

V. ȚIGANAȘ, DOMNICA ȚIGANAȘ  
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract:** The genetic and selective scientific researches present data of amilopectin experiments in corn field, which demonstrated great possibilities to obtain new inbred lines with higher combining ability and to find competitive combinations of maize hybrids waxy1 in order to improve the production and starch quality of grains.

**Key words:** Amilopectin, Amilos, Hybrids, Lines, Maize, Quality, Starch, Wx1.

## INTRODUCERE

Sporirea calității bobului la porumb, prin ameliorarea complexului glucid, prezintă una din direcțiile actuale ale științei agrare. Rezolvarea problemei în cauză, evident va contribui la consolidarea securității alimentare în Republica Moldova.

Modificarea raportului dintre cele două fracții amidonice, (echilibrul natural -75% amilopectină : 25% amiloză), în direcția majorării conținutului amilopectinei în bob, pînă la 99-100%, practic se realizează prin încorporarea recesivei endospermice wx1 în genotipul formelor de porumb. Amidonul amilopectinic, la rândul său, posedă însușiri fizice și chimice excepționale, față de cel din amiloză, datorită cărora și este larg întrebunțat în industria alimentară, farmaceutică, producerii cleiului, hârtiei, zahărului și alte ramuri ale economiei moderne. Astfel, porumbul wx1 a devenit principala materie primă pentru industria producătoare de amidon amilopectinic din lume. (V. Țiganaș et al., 1995, 2001, 2002, 2003).

Trebuie de menționat că mutația wx1, la rând cu efectul biochimic, acționează pleiotropic și asupra manifestării altor caractere, inclusiv, contribuie la depresia producției boabe al hibrizilor, comparativ cu analogii obișnuți de porumb (V. Țiganaș et al., 2001, 2003, 2005). De aceea sporirea productivității constituie principalul obiectiv al ameliorării porumbului amilopectinic.

În lucrarea dată prezentăm rezultatele cercetărilor de ameliorare a producției boabe la porumbul amilopectinic, efectuate pe parcursul a mai multor ani.

## MATERIAL ȘI METODĂ

În calitate de material inițial au fost folosite linii consangvinizate și hibrizi homozigoți după gena wx1, analogi ai formelor corespunzătoare de porumb cu bobul obișnuit, de asemenea linii mutante și combinații hibride noi de porumb amilopectinic. Materialul inițial s-a obținut prin metoda beccross, hibridării direcționate, urmate de autopolenizări multiple, estimarea capacității combinative și evidențierea hibrizilor competitivi s-a efectuat în baza metodei topcross.

Experimentarea hibrizilor s-a efectuat la SDE "Chetrosu" în câmpurile de control, preventiv și de concurs în conformitate cu Metodele experimentării de stat. Suprafața parcelei, în dependență de tipul experimentării, a constituit de la 5 m<sup>2</sup> pînă la 20 m<sup>2</sup>, în 2-4 repetiții. Lungimea parcelei fiind de 7 m. Schema de semănat a fost 70 x 70 cm, câte 2 plante în cuib. Ca martori au fost folosiți cei mai valoroși hibrizi de porumb obișnuit și wx1 omologați în Republica Moldova. Producția boabe s-a evaluat cu umiditatea de 14%. Studiul statistic al datelor s-a efectuat prin metoda variației.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Crearea și studierea hibrizilor noi de porumb amilopectinic pe parcursul anilor 2000-2007 se continuă în scopul evidențierii combinațiilor hibride competitive, care după nivelul producției boabe, rezistenței la condițiile nefavorabile ale mediului să nu cedeze hibrizilor de porumb obișnuit omologați în țară. Numai hibrizii performanți de porumb wx1 după productivitate și calitatea înaltă a amidonului vor fi admiși în producția mare și pe suprafețe corespunzătoare.

Este necesar de menționat că rezultatele cercetărilor de lungă durată, efectuate de noi, privind studiul comparativ a hibrizilor analogi de porumb ++ și wx1, au demonstrat că mutația wx1, concomitent cu marcarea bobului în fenotip specific și sinteza amilopectinică a amidonului, condiționează manifestarea unor caractere nedorite, așa ca deminuarea masei boabe, prin urmare, și a producției lor la formele wx1 de porumb în medie cu 4-5%. Doar în rare cazuri unii hibrizi cu bobul ceros nu se deosebeau după caracterul dat de analogii săi cu bobul obișnuit (V. Țiganaș, 2001, 2003, 2005, 2006). Rezultatele acestor cercetări au demonstrat convingător că metoda analogilor, utilizată în ameliorarea producției boabe la porumbul wx1, cât și cel o2, practic și-a epuizat posibilitățile ca metodă și însemnătatea ca direcție. Prin urmare, problema sporirii producției boabe la porumbul ceros, ținând cont în același timp și de puritatea ecologică al ei, poate fi rezolvată doar în baza creării materialului inițial nou, cu capacitate combinativă generală și specifică sporită, și a combinațiilor hibride competitive.

Pentru realizarea acestor obiective, am creat o colecție bogată de linii consangvinizate wx1 (120 la număr), care sunt utilizate intensiv și cu succes în diferite programe de cercetări,

inclusiv la crearea în baza lor a hibrizilor noi de porumb amilopectinic. Anual se obțin și se experimentează în jurul la 300 hibrizi noi după nivelul producției boabe și calității ei, alte caractere cu însemnătate agronomică.

Pe parcursul cercetărilor efectuate în ultimii 7 ani (2000-2007), s-a studiat peste o mie hibrizi wx1, printre care au fost evidențiați indivizi cu nivelul sporit al producției boabe (tab.1).

Tabelul 1

**Productivitatea hibrizilor competitivi de porumb amilopectinic studiați, anii 2000-2007**

Anul	Genotipul	Studiați		Producția boabe, q/ha		DL <sub>05</sub>
		Total	Evidențiați	Limita	Media	
2000	M-291++, mr.*	-	-	65,0-74,3	70,3	-
	M-450++, mr.	-	-	67,0-80,2	74,1	-
	Hibrizi wx1*	122	38	60,7-89,7	69,9	6,2
2001	M-450++, mr.	-	-	56,1-66,0	60,3	-
	Ch-297wx1, mr.	-	-	47,8-62,0	56,4	-
	Hibrizi wx1	109	26	50,4-71,6	53,7	5,7
2002	M-450++, mr.	-	-	59,8-68,7	64,0	-
	Ch297wx1, mr.	-	-	55,9-67,0	59,5	-
	Hibrizi wx1	86	22	50,0-90,0	58,0	6,8
2003	P-457++, mr.* Ch-297wx1, mr.	-	-	58,0-73,0	65,2	-
	Hibrizi wx1	-	-	56,0-67,4	62,0	-
		75	33	50,0-93,8	60,1	7,4
2004	P-457++, mr.	-	-	60,4-83,1	69,0	-
	Ch-297wx1, mr.	-	-	53,0-74,0	60,0	-
	Hibrizi wx1	65	38	48,0-93,0	63,6	8,7
2005	P-457++, mr. Ch-297wx1, mr.	-	-	70,7-86,3	76,7	-
	Hibrizi wx1	-	-	69,0-82,1	67,4	-
		233	37	59,4-110,1	79,8	8,7
2006	P-457++, mr. Ch-297wx1, mr.	-	-	50,0-68,2	56,7	-
	Hibrizi wx1	-	-	45,9-66,0	52,8	-
		170	39	45,6-81,5	58,3	6,5
2007	P-457++, mr. Ch-297wx1, mr.	-	-	48,3-65,7	56,2	-
	Hibrizi wx1	-	-	44,3-63,5	51,9	-
		196	62	34,4-80,4	53,6	7,3

Notă: \* M-291++, mr. – Moldovenesc-291++, martor; P-457++, mr. – Porumbeni-457++, martor; Ch-297wx1, mr. – Chișinău-297wx1, martor ; wxy-1. - Hibrizi cu bobul ceros.

Rezultatele experimentărilor prezentate în tabelul 1 demonstrează convingător că numai pe baza materialului inițial nou, ce se deosebește prin capacitatea combinativă sporită, este posibil crearea unor hibrizi performanți de porumb amilopectinic, care după nivelul producției boabe și alte caractere valoroase depășesc semnificativ cel mai roditor martor cu bobul obișnuit.

Realizările practice, obținute de noi în domeniul ameliorării producției și calității porumbului amilopectinic, sunt prezentate atât prin colecția de linii consangvinizate, cât și prin hibrizii omologați. Astfel, hibridul Chișinău-297wx1 este omologat în republică din anul 2000, iar hibridul Chișinău-333wx1 este omologat pentru zonele de Centru și Sud ale Republicii Moldova din anul 2008. De asemenea continuă investigațiile privitor la utilizarea efectului interacțiunii mutației wx1 cu alte gene ale endospermului ce contribuie la sporirea integrată a calității bobului, inclusiv asupra capacității nutritive a porumbului (V. Țîganaș, D. Țîganaș et al. ..., 1995).

Prin urmare, continuarea cercetărilor în direcția dată, va contribui la dezvoltarea bazei teoretice și practice a ameliorării porumbului amilopectinic, la introducerea acestuia în cultura agricolă a țării, la asigurarea cu materie primă unică a industriei producătoare de amidon amilopectinic.

**CONCLUZII**

Rezultatele obținute timp de mai mulți ani (2000-2007), au demonstrat că ameliorarea producției și calității porumbului amilopectinic este posibilă prin crearea materialului inițial nou, ce posedă capaci-

tate combinativă înaltă, și sinteza în baza lui a hibrizilor competitivi, care după producția boabe să nu cedeze celorla cu bobul obișnuit.

Hibridul simplu de porumb amilopectinic Chișinău-333 wx1, este omologat în Republica Moldova pentru cultivare la boabe, în raioanele Zonei de Centru și Sud, începând cu anul 2008.

Porumbul wx1 prezintă sursa principală a materiei prime pentru industria producătoare de amidon amilopectinic, amidon care după însușirile sale fizice și chimice, corespunde cerințelor înaintate față de acest product, și poate fi utilizat cu succes în diferite ramuri ale economiei moderne.

## BIBLIOGRAFIE

1. Țiganaș, V.; Pali, A.; Țiganaș, D. et.al. Vliânie dvojnogo mutanta wx1o2 na količestvennyh priznakov zerna gibridov kukuruzy. *Izvestiâ Akademii Nauk Moldovy*, 1995, nr. 2 (Seriâ biologičeskie nauki), s. 28-32.
2. Țiganaș, V. Cercetări de genetică și ameliorare a calității bobului la porumb. Chișinău: Centrul ed. UASM, 2001, 83 p.
3. Țiganaș, V.; Țiganaș, D. Ameliorarea calității bobului de porumb prin acțiunea mutațiilor endospermului. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei*, 2002, nr. 4 (Științe biologice, chimice și agricole), p. 115-119.
4. Țiganaș, V. Realizări și perspective a ameliorării porumbului amilopectinic (wx1) în Moldova. *Lucrări științifice ale UASM*, 2003, vol. 11 (Agronomie), p. 133-144.
5. Țiganaș, V.; Țiganaș, D.; Chiriluc, V. Ameliorarea porumbului amilopectinic după conținutul limitat al metalelor grele în bob. *Simpozion științific internațional "70 ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova"*, *Agronomie*. Chișinău, 2003, p. 91-92.
6. Țiganaș, V.; Țiganaș, D. Cercetări de genetică și ameliorare privind sporirea producției boabe a porumbului amilopectinic. *Lucrări științifice ale UASM*, 2005, vol. 13 (Agronomie), p. 243-246.
7. Țiganaș, V.; Țiganaș, D. Ameliorarea porumbului waxy-1 prin sporirea producției boabe. *Probleme actuale ale geneticii, biotehnologiei și ameliorării. Materialele Conferinței Naționale (jubiliare) cu participare internațională, 17 – 18 februarie*. Chișinău: 2005, p. 319-322.
8. Țiganaș, V.; Țiganaș, D. Ameliorarea producției și calității porumbului cu bobul bogat în lizină. *Conferința științifică internațională "Învățământul superior și cercetarea – piloni ai societății bazate pe cunoștință" dedicată jubileului de 60 ani ai Universității de Stat din Moldova*. Chișinău, 2006. p. 307-308.

УДК 579.646 31,5173.6.086.8/35

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СРЕПТОМИЦЕТОВ ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ МОЛДОВЫ

*С. БУРЦЕВА, Т. СЫРБУ, В. СЛАНИНА, Л. НАМОЛОВАН, С. КОДРЯНУ*  
*Институт микробиологии и биотехнологии АНМ*

**Abstract.** The antimicrobial properties of 17 strains of *Streptomyces*, isolated from the soils of the central zone of Moldova were investigated. There were determined the active antagonists against phytopathogenic fungi of the genes *Fusarium*, *Alternaria* and *Botritis*.

**Key words:** Antimicrobial activity, Bacterias, Phytopathogenic fungi, Streptomyces, Yeasts.

## ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции развития сельского хозяйства предполагают широкое использование микробиометодов в качестве одного из элементов интегрированных систем защиты растений. Основу биопрепаратов могут составлять микробы-антагонисты, энтомопатогены и продукты их жизнедеятельности – биологически активные метаболиты. Весьма привлекательными для разработчиков являются естественные обитатели почв – актиномицеты. Около половины известных микробных биологически активных веществ синтезируется актиномицетами, при этом на стрептомицеты приходится более 75%.

В настоящее время создано более десятка коммерческих препаратов для защиты растений на основе актиномицетов: авермектины, макротетралиды, спиносинны, пиерицидины, антимицины

и др. Тем не менее, интерес к этой группе микроорганизмов не ослабевает, т.к. для успешного применения микробного метода необходимо иметь в арсенале биопрепараты различной химической природы. В США выдан патент на новый штамм *Streptomyces* sp., названный СИМАРА, который выделен из почвы и обладал способностью подавлять рост фитопатогенных грибов *Sclerotinia sclerotiorum* - на 90%, *Alternaria phragmospora* – на 66% и других грибов (*Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium*) (M. Alam et al., 2002).

Перед исследователями стоит задача не только создания новых высокопродуктивных препаратов, но по-прежнему актуален и постоянный поиск новых штаммов - активных продуцентов веществ с антимикробными свойствами (Л. Евтушенко, 2003; Л. Калакуцкий, 2004).

В работе представлены результаты экспериментов, проведенных с целью изучения антимикробных свойств стрептомицетов выделенных из почвы центральной зоны Молдовы.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Исследование проводили в Национальной коллекции непатогенных микроорганизмов Института микробиологии и биотехнологии АНМ.

17 штаммов стрептомицетов были выделены в 2005-2006 г.г. из 3 почвенных образцов центральной зоны Молдовы на кракмалоамиачном агаре.

1-й почвенный образец - чернозём карбонатный, слабогумусный (гумус 2,4- 2,5) под монокультурой – кукурузой (без удобрений);

2-й почвенный образец - чернозём типичный, мощный, тяжелосуглинистый (плантажированный) (гумус – 2,6);

3-й почвенный образец – почва бурая лесная (заповедник с. Корнешть) (гумус 6,8).

Антимикробные свойства исследуемых стрептомицетов определяли методом агаровых блоков (Н. Егоров, 1986; К. Тулемисова, Н. Чормонова, 1990). В качестве тест-культур были использованы кислотоустойчивые бактерии – *Bacillus subtilis*, грамотрицательные бактерии – *Escherichia coli*, дрожжи – *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula gracilis*, фитопатогенные бактерии – *Xanthomonas campestris*, *Corinebacterium michiganense*, *Pseudomonas fluorescens* и фитопатогенные грибы – р. *Fusarium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Botrytis*.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИИ

Для определения антимикробной активности были выбраны 17 штаммов из выделенных 200 стрептомицетов 3 почвенных образцов с учетом хорошего роста, споруляции, цвета воздушного и субстратного мицелия светлых тонов, отсутствием растворимых пигментов. Сравнение способности стрептомицетов задерживать рост грамотрицательной бактерии *E.coli* (таб. 2) показало, что среди представителей 1 почвенного образца есть штаммы с небольшой антимикробной активностью (15,0-17,0мм), а 2 штамма – *Streptomyces* sp. 23 и *Streptomyces* sp. 33 достаточно активны в отношении этого тест-организма (30,0 и 28,0 мм соответственно).

Из 6 штаммов 2-го почвенного образца 4 штамма не действовали на рост *E.coli*, у 2 штаммов этого же образца (*Streptomyces* sp. 89 и *Streptomyces* sp. 110) антимикробная активность была незначительной (зоны 14,0 и 13,5мм).

Только 2 штамма из 5, выделенных из почвы лесного заповедника (образец 3), отличались хорошим ростом и обладали небольшой способностью задерживать рост *E. coli* (*Streptomyces* sp. 190 и *Streptomyces* sp. 198). Их метаболиты вызвали появление зон задержки роста этой тест-культуры диаметром 14,0 и 17,0 мм.

Рост другого бактериального теста – *B. subtilis* задерживал единственный штамм – *Streptomyces* sp. 198 из группы штаммов 3-го почвенного образца (14,0 мм), а также 2 штамма (*Streptomyces* sp. 89 и *Streptomyces* sp. 110) из 2-го почвенного образца (12,5 и 14,0 мм соответственно).

Не были выявлены антагонисты к *P. fluorescens*.

Способность задерживать рост представителя фитопатогенных бактерий – *X. campestris* у изучаемых стрептомицетов была небольшой (10,0 – 16,0 мм). Среди штаммов, выделенных из 2-го почвенного образца, не удалось найти антагонистов к другому фитопатогену – *C. michiganense*. Только 2 штамма из 3-го почвенного образца задерживали рост этой бактерии (зоны 14,0 мм). Неодинаковой была антимикробная активность к фитопатогенным бактериям

у стрептомицетов 1-го почвенного образца: 1 штамм не был активен по отношению к *X. campestris*, у трёх штаммов активность была небольшой (зоны 14,0 – 18,0 мм), а у 3 штаммов она была выше других (штаммы 23; 33 и 37 – зоны 25,0; 23,0 мм и 23,0 мм соответственно) по отношению к *C. michiganense*. (таб. 2).

Таблица 2

**Задержка роста бактерий и дрожжей стрептомицетами**

	Номер штамма	Диаметр зон задержки роста тест - микроорганизмов, мм						
		E. coli	B. subtilis	Ps. fluorescence	X. campestris	C. miciganense	S. cerevisiae	Rh. gracillis
Почвенный образец 1	10	15,0	-	0	14,0	14,0	13,0	14,0
	14	17,0	-	0	16,0	15,0	0	15,0
	17	15,0	-	0	15,0	18,0	0	0
	23	30,0	-	0	10,0	25,0	13,0	27,0
	33	28,0	-	0	0	23,0	13,0	25,0
	37	0	-	0	10,0	23,0	14,0	0
Почвенный образец 2	56	0	0	0	0	-	-	18,0
	60	0	0	0	0	-	-	14,0
	70	0	0	0	0	-	-	16,0
	86	0	0	0	0	-	-	14,0
	89	14,0	12,5	0	16,0	-	-	15,0
	110	13,5	14,0	0	14,0	-	-	17,5
Почвенный образец 3	185	0	0	0	0	0	0	0
	190	14,0	0	0	12,0	14,0	13,0	12,0
	196	0	0	0	12,0	0	25,0	0
	197	0	0	0	10,0	0	10,0	0
	198	17,0	14,0	0	14,0	14,0	0	0

В наших опытах дрожжи были представлены 2 штаммами – пекарские дрожжи *S. cerevisiae* и каротинообразующие дрожжи *Rh. gracilis*.

Стрептомицеты 2-го почвенного образца были неактивны против *S. cerevisiae*, у 4 штаммов 1-го почвенного образца антимикробная активность была невысокой (13,0- 14,0 мм). Среди стрептомицетов, выделенных из почвы заповедника, 2 штамма не проявляли активности, 2 штамма обладали низкой активностью (зоны 10,0 – 13,0 мм), а штамм *Streptomyces sp.196* был со средней активностью (зона задержки роста *S.cerevisiae* – 25,0 мм).

Способность задерживать рост *Rh. gracilis* (таб.2) в большей степени проявлялась у стрептомицетов 1 и 2-го почвенных образцов: зоны задержки роста были диаметром 14,0 – 18,0 мм, а у 2 штаммов – *Streptomyces sp.23* и *Streptomyces sp.33* она была выше других - размеры зон достигали 27,0 и 25,0 мм соответственно.

В таблице 3 представлены результаты определения способности стрептомицетов почв Молдовы проявлять антагонистические свойства в отношении низших грибов.

Так, например, у стрептомицетов, выделенных из почвы под монокультурой (кукуруза) без внесения удобрений, способность задерживать рост *A. niger* была невысокой (16,0- 18,0 мм). Из 6 штаммов 2-го почвенного образца 3 стрептомицета были неактивны к этому грибу, 2 штамма стимулировали спорообразование (зоны стимуляции 12,0-17,0 мм), а под действием метаболитов *Streptomyces sp.86* наблюдали рост вегетативного воздушного мицелия с задержкой спорообразования по сравнению с контролем (28,0 мм). Ни один из выделенных стрептомицетов из почвы лесного заповедника практически не влиял на рост и спорообразование этого тест-гриба.

Замечены резкие отличия в способности стрептомицетов задерживать рост *Alt. alternata*. Так, 4 штамма, выделенных из почвы под монокультурой (кукуруза) вызывали полное подавление роста этого тест-микроорганизма, 1 штамм был средней активности (зоны до 25,0 мм), а другой штамм *Streptomyces sp14*- слабой активности (до 16,0 мм). 4 штамма 2-го почвенного образца не обладали способностью задерживать рост *Alt. alternata*, а у двух штаммов была замечена способность задерживать процесс образования спор (зоны 14,0 и 25,0 мм).

## Задержка роста грибов стрептомицетами

Номер штамма	Диаметр зон задержки роста тест- микроорганизмов, мм						
	F. solani	F. graminearum	F. culmorum	F. nivale	A. niger	Alt. alternata	B. cinerea
10	14,0	П.п	-	-	22,0	П.п	П.п
14	14,0	24,0	-	-	11,0	16,0	17,0
17	11,0	23,0	-	-	23,0	25,0	П.п
23	0	30,0	-	-	0	П.п	22,0
33	0	30,0	-	-	0	П.п	24,0
37	14,0	25,0	-	-	25,0	П.п	24,0
56	12,0	12,0	17,0	15,0	17,0 стим	0	-
60	10,0	0	12,0	15,0	20,0 стим	0	-
70	0	0	17,0	10,0	12,0	0	-
86	0	0	15,0	0	28,0	25,0	-
89	0	0	17,0	0	0	0	-
110	10,0	0	14,0	0	0	14,0	-
185	-	18,0	13,5	14,0	12,5	15,5	10,0
190	-	15,0	14,0	12,0	12,0	19,0	0
196	-	14,0	14,0	18,0	0	18,0	12,0
197	-	13,5	14,0	11,0	0	12,0	0
198	-	14,0	14,5	18,0	11,0	17,5	15,0

Стрептомицеты, выделенные из почвы лесного заповедника, характеризовались низкой или средней антимикробной активностью – зоны задержки роста этого тест-гриба варьировали от 12,0 -15,5 мм до 17,5-19,0 мм.

Для гриба *B. cinerea* удалось найти активных антагонистов только среди стрептомицетов из почвы под монокультурой-кукурузой: штаммы *Streptomyces sp.10* и *Streptomyces sp. 17* полностью подавляли рост этого гриба. У штаммов стрептомицетов № 23, 33 и 37 активность была несколько меньшей: зоны задержки роста этого гриба составляли 22,0-24,0 мм. Штаммы 2 и 3 почвенных образцов либо не проявляли антимикробной активности, либо она была слабой.

Проведенный поиск антагонистов по отношению к возбудителям фузариозов выявил один штамм из почвы под кукурузой – *Streptomyces sp.10*, способный полностью подавлять рост *F.graminearum*. 3 других штамма из этого же почвенного образца (штаммы № 23, 33 и 37) отличались достаточно высокой антимикробной активностью к этому тест-грибу: отсутствие роста гриба было в зоне диаметром 25,0-30,0 мм. Под действием остальных актиномицетов размер зон задержки роста варьировал от 12,0 до 18,0 мм. Изучаемые стрептомицеты слабее задерживали рост таких тест-организмов, как *F. solani* и *F. nivale* (от 10,0 до 18,0 мм).

Сравнительный анализ биологической активности изучаемых стрептомицетов, выделенных из 3 почвенных образцов центральной зоны Молдовы показал, что штаммы, выделенные из чернозёма суглинистого под монокультурой кукурузой, выращиваемой без внесения удобрений, проявили высокую антимикробную активность в отношении фитопатогенных грибов – *Alt. alternata*, *B. cinerea* и *F. grameniarum*.

Найдены штаммы, способные активно задерживать рост *E.coli*: под действием штаммов *Streptomyces sp 23* и *Streptomyces sp 33* диаметр зон задержки роста этой тест-бактерии составлял 28,0-30,0 мм. Эти же штаммы обладали способностью задерживать рост фитопатогенной бактерии *C. michiganense*, каротинообразующих дрожжей *Rh. gracilis*.

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что выделенные из почв Молдовы стрептомицеты в той или иной степени способны подавлять рост фитопатогенных грибов, бактерий и дрожжей. Наиболее активными антагонистами против фитопатогенных грибов р. *Fusarium* и р. *Alternata*

ria являются стрептомицеты, выделенные из чернозёма слабогумусного, на котором постоянно выращивают кукурузу без дополнительного внесения удобрений и гербицидов.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Alam, Mensoor; Saltiar, A.; Kumar, S. et al. Streptomyces strain with potential anti-microbial activity against phytopathogenic fungi Пат. 6558940 США, МПК 7 С12 N 1/00, С12 N1/12, 2002.
2. Калакуцкий, Л.В. Лучистые грибки и родственные им организмы (actinomycetales). Микробиология, 2004, т.33, №5, с. 613-621.
3. Евтушенко, Л.И. Актинобактерии: развитие систематики на примере семейств порядка Actinomycetales. Автореф. диссертации докт. биол. наук, 2003, Пушино, 58 с.
4. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках. М. Высшая школа, 1986, с. 448.
5. Тулемисова, К.А.; Чормонова, Н.Т. Актиномицеты – антагонисты фитопатогенных грибов. В сб.: Поиск продуцентов антибиотиков среди актиномицетов редких родов. Алма-Ата, Гылым, 1990, с. 83-95.

*Data prezentării articolului* – 10.04.2008

УДК 502.63:631.6(476)

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В СВЯЗИ С РЕГИОНАЛЬНЫМ ОСВОЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ)

**В.И. ПАРФЕНОВ, Л.С. ЦВИРКО**

*Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси, Республика Беларусь*

**Abstract:** The use of long-term data on the problem of landscape and biological diversity degradation of vast territories (on the example of Byelorussian Poles'ya) is considered in connection with lands development. The dynamic processes are investigated in conformity to the law of change of biological diversity of the vegetable and animal world – a basic indicator of anthropogenic influence consequences. Measures were undertaken on the maintenance and further study of biological diversity of the vegetable and animal world.

**Key words:** Agrarian nature management, Anthropogenic factors, Landscape and biological diversity, Successions, Phytocenoses, Zoonoses.

### ВВЕДЕНИЕ

В результате значительного антропогенного (техногенного) воздействия на такую большую территорию, какой является Белорусское Полесье, наряду с экономико-социальным развитием произошли и происходят существенные изменения всего природного комплекса, особенно ландшафтов, почвенно-гидрологических условий, биоразнообразия растительного и животного мира. Проблема изучения и разработки в таких условиях экологических основ оптимизации техногенно нарушенных территорий и ландшафтов представляет собой комплекс хозяйственных, научных и научно-технических вопросов долгосрочного выполнения. Аграрное природопользование неизбежно усиливает расширяющееся антропогенное, преимущественно мелиоративное, воздействие на природные экосистемы, ландшафтное и биологическое разнообразие. При этом резко изменилось соотношение сельскохозяйственных и естественных угодий, полностью изменился ландшафт и его экологические составляющие. Не касаясь всех компонентов ландшафта, ограничимся лишь процессами деградации почв, биоразнообразия растительного и животного мира.



## МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Флористико-геоботанические и зоологические исследования проводились, начиная с 60-х годов прошлого столетия на обширной территории, подверженной разной степени мелиоративности (осушительного воздействия). Исследованы как первозданное состояние ландшафтного и биологического разнообразия, так и изменения, происходящие на осушенных и освоенных сельскохозяйственных, так и примыкающих к ним землях (Научно-технический прогноз «Оценка влияния...», 1970). При исследовании влияния антропогенных факторов на процессы антропогенного развития природных комплексов применены прямые методы: непосредственное слежение за ходом смен с фиксацией на постоянных пробных площадях и профилях, на определенных маршрутах; получение сведений путем сопоставления с предыдущими материалами и данными на одних и тех же участках; углубленное изучение ландшафтных и почвенно-гидрологических структур.

Лабораторные исследования образцов и камеральная обработка материалов проводилась по общепринятым в геоботанике и экологии (усовершенствованным) методам.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИИ

На протяжении почти пятидесятилетнего периода интенсивного освоения Полесья эта особая физико-географическая область превратилась в своеобразный Полесский регион с аграрным и промышленным природопользованием, что повлекло за собой перераспределение естественных фито- и зооценозов, природноочаговых зооценозов и изменение эпидемиологической ситуации в регионе (Л. Цвирко, 2005).

Мелиоративное преобразование больших площадей, строительство польдерных систем в пойме Припяти привело не только к повышению плодородия почв, но в то же время и к преобразованию водного, теплового, агрохимического показателей почвенной структуры. В связи с чем открылся прямой путь к расточительной потере органического слоя мелиорированных торфяных почв, мощность которого под воздействием процессов минерализации ежегодно уменьшается, что в итоге приводит к полной их деградации (В. Яцухно и др., 2003).

Сработка торфяного горизонта на осушенных торфяно-болотных почвах колеблется в пределах 0,5-12,0 см/год (в среднем 1,0-4,0 см/год): меньшая под травами, большая под пропашными; под зерновыми культурами ее величина занимает промежуточное положение.

Значительные изменения отмечаются и в состоянии биологического разнообразия растительного и животного мира. Не вдаваясь в глубину процесса, остановимся на отдельных проявлениях этого процесса (В. Парфенов, Г. Ким, 1976; В. Парфенов, 2007).

В частности, в развитии растительности в разных вариантах выделяются сингенетические, эндозоогенетические и экзозоогенетические смены. Учитывая, что они могут вызываться как природно-экологическими, так и антропогенными факторами, они подразделяются на экзозоогенетические природные и экзозоогенетические антропогенные изменения. Первые две группы (сингенетические и эндозоогенетические смены) представляют собой естественный процесс развития; третья (экзозоогенетические смены) нарушает естественный ход этого процесса, замедляя или ускоряя его. В настоящее время и в будущем экзозоогенетические антропогенные изменения на интенсивно осваиваемых территориях имеют решающее значение в развитии растительного покрова. Поскольку это воздействие здесь значительно по степени и продолжительности, антропогенные изменения носят смешанный характер. В них взаимосвязаны процессы естественного развития растительности и его отклонения, вызванные антропогенными факторами (в экзозоогенетических антропогенных изменениях присутствуют сокращенные по времени элементы сингенетических эндозоогенетических смен).

Антропогенные изменения по территориальному принципу разделяются на локальные (местные) и региональные (особых естественно-исторических регионов и областей): первые, в свою очередь, по времени прохождения отдельных этапов делятся на коротко- и длительновременные. В зависимости от различного воздействия непосредственно на компоненты растительного покрова или среду его обитания (эдафотоп) в них выделяются различные категории антропогенных изменений, которые дифференцируются на изменения структуры и смену

фитоценозов, динамику растительности и флоры, т.е. включают все ступени развития биологического разнообразия растительного мира под действием антропогенных факторов. Эти факторы вызывают локальные изменения структуры естественных фитоценозов (продуктивности и видового состава), обратимую и необратимую смены фитоценозов, а также региональную динамику растительности и состава флоры. Локальные антропогенные изменения и смены фитоценозов под влиянием осушения выражаются в изменении жизненности, продуктивности (инициальная фаза) и видового состава (деструктивная фаза) фитоценозов, в смене гидрофильных сообществ мезофильными, а в последующем и ксерофильными с прохождением последовательных фаз (изменение компонентов и изменение доминантов фитоценозов). Локальные антропогенные изменения под влиянием освоения осушенных земель связаны с полной заменой коренных естественных фитоценозов сорно-полевыми (синантропными). Процесс их смены выражается в прохождении последовательных обособленных фаз - апофитной, антропофитной и сегетальной (В. Парфенов, 2007; В. Парфенов, Л. Цвирко, 2008).

В результате этих процессов отмечается сокращение ареалов и выпадение из ее состава аборигенных холодостойких и умеренно теплолюбивых влаголюбивых (европейских, евросибирских, голарктических) видов, расширение ареалов и появление космополитных (адвентивных), умеренно теплолюбивых и теплолюбивых сухолюбивых (европейских, европейско-малоазийских, евросибирско-аралокаспийских) видов. При этом наибольшему антропогенному воздействию подвержены виды, произрастающие на естественных границах регрессивных типов ареалов. В итоге происходит насыщение естественной флоры, как природного явления инвазивными (чужеродными) видами с сопредельных территорий.

В биоразнообразии животного мира Полесья также произошли значительные изменения. Укрупнение полей севооборотов, расширение земель сельскохозяйственного назначения за счет мелиоративных мероприятий, увеличение доз применяемых удобрений и пестицидов, внедрение индустриальных технологий земледелия не только изменили пространственный облик ландшафтов, но и привели к ликвидации естественных экотонов среди аграрных территорий, которые являлись естественными природными образованиями, сохранявшими в свое время весьма высокое биологическое разнообразие флоры и фауны (П. Цвирко, 2005; В. Парфенов, Л. Цвирко, 2008).

В результате комплексных исследований установлено, что фауна в бассейне Припяти, в наибольшей степени подвергнутого мелиоративным преобразованиям, в силу специфичности его физико-географических, климатических и гидрологических особенностей отличается от других регионов республики. Биоразнообразие животного мира Полесья наиболее заметно отличается по видовому разнообразию, структуре населения основных фаунистических комплексов, численности, фенологии и динамике сезонных циклов. Мелиоративные мероприятия (строительство осушительных систем обвалование отдельных участков рек) приводят к существенным перестройкам структуры и пространственного распределения животных, изменениям их хозяйственной значимости на этих и прилегающих территориях. Степень изменения и характер формирования фаунистических комплексов на преобразованных мелиорацией участках Белорусского Полесья зависит от рельефа, лесистости и других ландшафтных особенностей местности, исходной структуры населения животных, масштабов осушения и хозяйственного использования территории, экологической емкости пограничных участков.

Существенно изменилась в новых условиях и паразитологическая ситуация в связи с особенностями структуры и распространения природно-очаговых зоонозов. Это в свою очередь предопределило особенности эпидимического и эпизоотического процессов в очагах зоонозов (Цвирко, 2005).

Учитывая происходящие изменения природных экосистем Полесья, были намечены и осуществлены меры по сохранению биологического разнообразия и, в первую очередь, - создание особо охраняемых природных территорий. В порядке осуществления мероприятий по сохранению биоразнообразия была разработана система охраняемых объектов, которая в настоящее время включает 2 государственных природных парка, 1 радиоэкологический заповедник, ряд заказников различного функционального назначения и памятников природы. В последние годы намечены к охране уникальные не только для Полесья, но и для всей Европы

еще сохранившиеся заболоченные территории «Прибужское Полесье», «Ольманские болота», «Средняя Припять». Разрабатывается также проект, выполняемый учеными Беларуси, Польши и Украины по созданию трансграничного заповедника и региональной экологической сети в Полесье. В какой-то репрезентативной степени есть основание считать, что на этих заповедных территориях будут сохранены основные представители биоразнообразия данного региона.

## ВЫВОДЫ

Многолетний опыт по изучению состояния флоры и фауны республики и ее динамики в результате хозяйственной деятельности позволяет наметить основные направления оптимизации сельскохозяйственных ландшафтов:

◆ реализация экономического подхода, выражающаяся в повышении уровня производства не за счет только расширения площадей, производимого как правило путем осуществления осушительной мелиорации естественных природных комплексов, а в первую очередь за счет рационального использования земель, повышения культуры производства, а также за счет реконструкции имеющихся мелиоративных систем, что позволит сохранить значительное количество естественных биогеоценозов и экологически оптимизировать агроландшафты, являющиеся местообитаниями многих видов естественной флоры и фауны;

◆ поскольку одним из наиболее существенных факторов изменения природного ландшафта и биоразнообразия растительного и животного мира является осушительная мелиорация, рассматриваемая как мощнейший рычаг повышения уровня производства сельскохозяйственной продукции, именно эта область хозяйствования должна рассматриваться как первоочередная относительно необходимости ее оптимизации и использования. Широкомасштабное осушение без соответствующих научно-обоснованных проектов и мероприятий имеет негативное последствие для целого ряда групп и видов растительного и животного мира и природных комплексов в целом;

◆ важнейшим условием оптимизации сельскохозяйственной мелиорации является научная и современная экологическая экспертиза предпроектных разработок и проектов мелиоративных систем, а также, что крайне важно, соблюдение природоохранных разделов проектных заданий при проведении мелиоративного строительства и, особенно, при эксплуатации объектов;

◆ в природоохранном аспекте стратегически важным при планировании и ведении сельскохозяйственного производства является решение проблемы развития и расширения охраняемых территорий (заповедников, заказников) различного уровня. Учитывая ограниченные возможности выделения территорий на природоохранные цели необходимо определить наиболее экологически емкие участки (как правило, прирусловые и пойменные зоны рек и озер, спелые леса), характеризующиеся наиболее богатым генофондом естественной флоры и фауны;

◆ на основании проведенной комплексной инвентаризации природноочаговых зоонозов целесообразно разработать программу мониторинговых исследований за состоянием и развитием конкретных очагов и зоонозных заболеваний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Научно-технический прогноз «Оценка влияния осушительных мелиораций на изменение водного режима территории, природного ландшафта, флоры и фауны». Мн., 1970.
2. Парфенов, В.И.; Ким, Г.А. Динамика лугово-болотной флоры и растительности под влиянием осушения. Мн., 1976.
3. Парфенов, В.И. Изменение ландшафтного и биологического разнообразия Полесья под влиянием осушительной мелиорации// Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски (матер. Международного семинара. Пинск, 19-21 июня 2007г.) Мн., 2007. С.48-52.
4. Парфенов, В.И.; Цвирко, Л.С. Биоразнообразие растительного и животного мира Беларуси. Учебное пособие (в 2-х частях). Ч I. Биоразнообразие растительного мира. Мозырь, 2008.
5. Цвирко, Л.С. Природноочаговые зоонозы в национальных парках Белорусского Полесья/ Автореферат дисс. докт. биол. наук./ Витебск, 2005.
6. Яцухно, В.М.; Черныш, А.Ф. Проблемы деградации земель в Беларуси/ Обзорная информация. Мн., 2003.

*Data prezentării articolului* – 03.03.2008

CZU 543.06

## METODICA DE PLANIFICARE A EXPERIMENTULUI

N. BALCĂNUȚĂ

Universitatea Dunărea de Jos, Galați, România

**Abstract.** This work proposes some conceptions about planning a research . It proposes a planning method which reduces the time and the payment. The experiments are based on a plan which has a matrix form. As a result the experiment obtains polynomials of regresses which permit to study the processes in a continuous space.

This method permits to analyse the interaction between these factors and the significance of its influence on the process of study.

**Key words:** Codification factor, Experiments, Methods of planning, Mathematical methods.

### INTRODUCERE

Scopul experimentării constă în determinarea valorilor optime ale factorilor care conduc la un extrem funcția obiectiv. În practică, nu se fac experimentările în toate stările sistemului, mai ales că, de cele mai multe ori, aceasta nu este posibil, de aceea, pentru a putea obține răspunsul ei într-o stare în care nu au fost făcute determinări experimentale, se folosesc o serie de relații cantitative (metodele matematice) care să exprime dependențele funcționale dintre anumiți factori care influențează procesul studiat.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Prin utilizarea planurilor ortogonale se realizează o variație simultană, după un anumit plan, a tuturor factorilor care s-au luat în studiu.

În acest caz, realizarea experimentului necesită parcurgerea următoarelor etape:

- a) cercetarea calitativă a fiecărui parametru ce poate influența asupra procesului de prelucrare;
- b) selectarea parametrului de optimizat, a restricțiilor și a factorilor;
- c) selectarea pentru fiecare factor în parte, a domeniului de determinare ( $X_{j_{min}}$  ->  $X_{j_{max}}$ ), a centrului experimentului  $X_{j0}$ , precum și a unității de variație  $\Delta X_j$ ;
- d) codificarea factorilor se face în baza relației:

$$X_j = \frac{X_{j0}}{\Delta X_j};$$

în care:  $X_j$  - valoarea codificată a factorului  $j$ ;

$X_{j0}$  - valoarea naturală a factorilor  $j$ , în centrul experimentului, pentru  $X_j$ ;

$\Delta X_j$  - variația factorului  $\Delta_j$ .

e) întocmirea matricei de experimentare pentru planul de experimentare ales.

Elementele matricei  $X$  sunt  $X_1(1), \dots, X_k(N)$  și reprezintă coordonatele unui punct în spațiu cu "k" dimensiuni ale variabilelor (A. Albu et al., 1980, p.76). Indexul curent al variabilelor independente este  $j$ ,  $0 < j < k$ , iar numărul de experimente este  $i$ ,  $1 < i < N$ .

Coloana vector corespunzătoare variabilei fictive  $X_0$  a fost introdusă suplimentar în matrice în vederea calcului coeficientului liber  $b_0$  a funcției de regresia de tip polinomială.

După realizarea unui plan de experiențe este posibil ca optimul să nu fie atins. În vederea atingerii optimului, de cele mai dese ori, trebuie realizate experiențe suplimentare.

Problema care se pune este de a determina valorile pașilor astfel încât optimul să fie atins într-un număr cât mai mic de experiențe cuprinse în procedura de avansare.

Întocmirea matricei de experimentare

Prin model matematic al unui proces se înțelege o ecuație care stabilește o dependență funcțională între parametrul de optimizat  $y$  și factorii  $X_1, X_2, \dots, X_k$  care influențează procesul. În calitate de model matematic al procesului pot fi considerate ecuațiile de regresia ce au forma:

$$y = f(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

Tabelul 1

**Matricea de experimentare X pentru un experiment factorial**

Experimentul	Factori (Variabile independente)	Răspuns (Variabila dependentă)
1	$X_0 X_1 X_2 \dots X_j \dots X_k$	$Y_1$
2	$X_0(1) X_1(1) X_2(1) \dots X_j(1) \dots X_k(1) X_0(2)$	$Y_2$
1	$X_0(2) X_2(2) \dots X_j(2) \dots X_k(2)$	$Y_1$
	.....	
	$X_0(i) X_1(i) X_2(i) \dots X_j(i) \dots X_k(i)$	$Y_1$
	.....	
N	$X_0(N) X_1(N) X_2(N) \dots X_j(N) \dots X_k(N)$	$Y_N$

în care:  $y$  – funcția obiectiv;

O astfel de dependență poate fi descrisă în forma polinomială:

$$Y = b_0 + \sum_{j=1}^k b_j X_j + \sum b_{ji} X_j X_i + \sum b_{jj} X_j^2$$

în care:  $b_0, b_j, b_{ji}, b_{jj}$  - coeficienții dependenței funcționale;

$X_j(X_1, X_2, X_3, \dots)$  - factori codificați;

$k$  - numărul de factori;

$j, i$  - numărul de ordine al factorului.

Pentru desfășurarea experiențelor se poate utiliza, de exemplu, planul experimental de gradul doi cu trei sau patru factori. Matricea planului de gradul doi pentru trei parametri în trei nivele este prezentat în tabelul 2, iar pentru patru parametri în trei nivele este prezentat în tabelul 3.

Coeficienții polinomului de regresie pentru matricea experimentării conform tabelului 2 pot fi determinați prin metoda celor mai mici pătrate (G. Box, 1954, p.113; G. Box, 1957, p.135), cu ajutorul următoarelor formule:

$$b_0 = \sum_i y_i - 0.5 \sum_j \sum_i (X_{ij}^2 \cdot Y_i)$$

$$b_j = 0.125 \cdot \sum_i X_{ji} \cdot y_i$$

$$b_{jj} = 0,25 \cdot \sum (X_{ji}^2 \cdot y_i) + 0.1875 \cdot \sum_j \sum_i (X_{ji}^2 \cdot y_i) - 0.5 \cdot \sum_i y_i$$

$$b_{jq} = 0.25 \cdot \sum_i (X_{qi} \cdot X_{ji} \cdot X_i)$$

în care:  $X_{ji}$  - valoarea factorului  $j$  în rândul  $i$  al matricei;

$X_{jq}$  - valoarea factorului  $j$  în rândul  $q$  al matricei;

$Y$  - valoarea funcției obiectiv în rândul  $i$  al matricei.

Tabelul 2

**Matricea planului de gradul doi pentru trei parametri în trei nivele**

Nr.	$X_1$	$X_2$	$X_3$
1	+1	+1	0
2	-1	-1	0
3	+1	-1	0
4	-1	+1	0
5	+1	0	+1
6	-1	0	-1
7	+1	0	-1
8	-1	0	+1
9	0	+1	+1
10	0	-1	-1
11	0	+1	-1
12	0	-1	+1
13	0	0	0

Valorile coeficienților ecuației de regresie pentru planul experimental conform tab.3 pot fi determinați utilizând formulele:

$$b_0 = 0.33333 \cdot \sum_i y_i - 0.16667 \cdot \sum_j \sum_i (X_{ij}^2 \cdot y_i);$$

$$b_j = 0.08333 \cdot \sum_i (X_{ji} \cdot y_i);$$

$$b_{ji} = 0.125 \sum (X_{ji}^2 \cdot y_i) + 0.0625 \cdot \sum_j \sum_i (X_{ji}^2 \cdot y_i) - 0.16667 \cdot i \sum_1 y_i;$$

$$b_{jq} = 0.25 \cdot \sum_i X_{qi} \cdot X_{ji} \cdot y_i$$

Prelucrarea statistico-matematică și dispersională a rezultatelor experimentale. Prelucrarea statistică și dispersia rezultatelor experimentale s-a executat în modul următor:

Se determină valoarea medie a funcției obiectiv luând în considerație încercările pentru fiecare experiment, adică pentru fiecare rând al matricei:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{ij}$$

în care:  $y$  - rezultatul funcției pentru repetiția  $j$  în rândul  $i$  al matricei;

$i$  - numărul rândului matricei;  $n$  - numărul de repetiții;

$j$  - numărul încercării pentru fiecare repetiție;

Tabelul 3

**Matricea planului de experimentare de gradul doi pentru patru factori în trei nivele**

Nr.	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
1	+1	+1	0	0
2	+1	-1	0	0
3	-1	+1	0	0
4	-1	-1	0	0
5	0	0	+1	+1
6	0	0	+1	-1
7	0	0	-1	+1
8	0	0	-1	-1
9	0	0	0	0
10	+1	0	0	+1
11	+1	0	0	-1
12	-1	0	0	+1
13	-1	0	0	-1
14	0	+1	+1	0
15	0	+1	-1	0
16	0	-1	+1	0
17	0	-1	-1	0
18	0	0	0	0
19	+1	0	+1	0
20	+1	0	-1	0
21	-1	0	+1	0
22	-1	0	-1	0
23	0	+1	0	+1
24	0	+1	0	-1
25	0	-1	0	+1
26	0	-1	0	-1
27	0	0	0	0

- Se calculează dispersia mediei aritmetice în fiecare rând al matricei;
- Se controlează omogenitatea dispersiei cu ajutorul criteriului Cochran.
  - Valoarea calculabilă a criteriului Cochran se determină în modul următor:

$$G = S_{i_{\max}}^2 / \sum_i^k S_i^2$$

în care:  $S_{j_{\max}}$  – valoarea maximă a dispersiei funcției obiectiv; k- numărul de probe (rânduri în matrice).

Valoarea tabelară a criteriului Cochran G se determină în funcție de gradul de libertate a experienței. Gradul de libertate a experienței se determină în dependență de numărul de factori luați în studiu, numărul total al experiențelor (numărul de rânduri în matricea experimentelor) și de numărul de repetiții pentru fiecare experiment.

În cazul omogenității dispersiei se determină dispersia reproducerii experimentelor după rezultatele a  $n_0$  probe în centrul planului.

- Se calculează dispersia unui experiment;
- Se calculează dispersia totală a experimentului;
- Se controlează dacă modelul este adecvat cu ajutorul criteriului Fisher. Valoarea calculabilă  $F_c$  se determină în modul următor:

Se controlează semnificația coeficienților de regresie. Pentru aceasta se calculează mai întâi dispersia pentru fiecare coeficient de regresie în parte.

Valoarea fiecărui coeficient a polinomului de regresie se compară cu intervalul de semnificație al acestui coeficient. Dacă valoarea coeficientului de regresie este mai mică decât intervalul de semnificație al acestui coeficient, atunci acest coeficient este nesemnificativ și poate fi exclus din polinomul de regresie.

## BIBLIOGRAFIE

1. Albu, A. et al. Bazele cercetării experimentale. – Iași: Editura Junimea, 1980, 126 p.
2. Box, G.E.P. The Exploration and Exploitation of Response Surfaces. Some General Considerations and Examples. Biometrics, 1954, No. 10, p.16-60.
3. Box, G.E.P.; Hunter, J.S. Multi-factor Experimental Designs for Exploring Response Surfaces. Anals of Mathematical Statistics, 1957, No. 28, p. 195-241.

*Data prezentării articolului - 14.04.2008*

## HORTICULTURĂ, VITICULTURĂ, SILVICULTURĂ ȘI PROTECȚIA PLANTELOR

CZU 634.11:631.82

### INFLUENȚA FERTILIZĂRILOR FOLIARE ASUPRA CREȘTERII ȘI PRODUCTIVITĂȚII MĂRULUI

V. BALAN, R. ȘAGANEAN

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** This paper presents the results of foliage fertilization with N in a plantation of apple trees placed in „Alfa-Nistru” JSC. As a biological material served two apple varieties: Pinova and Gala Must with Slender Spindle trimmed crown grafted on M9, planted on a distance of 3,5 x 1,2 m (2380 trees/ha). Our aim in these studies was to establish the optimum formula of foliage fertilization with N which favorably influenced some physiological processes of apple trees.

The obtained results showed that during 2005-2007 the yield increased significantly with 29 % at Gala Must and with 28 % at Pinova variety, applying the foliage fertilization in a concentration of 1,2 % N. The productivity of Pinova and Gala Must variety respectively was 43,8 t/ha and 47,0 t/ha.

**Key words:** Apple trees, Foliage fertilization, Nutritive element.

#### INTRODUCERE

Aplicarea îngrășămintelor minerale pe foliajul pomilor permite înlăturarea rapidă a unor carențe în elemente nutritive, este ușor de realizat și face posibilă aplicarea concomitentă a îngrășămintelor complexe și tratamentelor fitosanitare. Utilizarea îngrășămintelor minerale prin intermediul fertilizărilor foliare reprezintă o verigă tehnologică de mare randament, fiind considerată de specialiști (V. Gudkovskij, 1999; N. Ghena et al., 2004; T. Doroșenko i dr., 2006) o soluție de perspectivă în dezvoltarea pomiculturii intensive. În legătură cu acest fapt o actualitate deosebită capătă cercetările bazate pe studiul influenței fertilizărilor foliare asupra creșterii și productivității plantațiilor de măr în sistem intensiv.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în perioada anilor 2005-2007 într-o livada de măr pe rod din com. Ruslanovca, r-nul Soroca, ce aparține societății „Alfa-Nistru” S. A.

Livada a fost înființată în anul 2000 pe un cernoziom carbonatat lutos. Materialul biologic a fost reprezentat prin soiurile Pinova și Gala Must altoite pe portaltoiul M9. Pomii au fost conduși sub formă de fus subțire și plantați la distanța de 3,5 x 1,2 m (2380 pomi/ha). Fiecare variantă a cuprins patru repetiții a câte opt pomi fiecare. În timpul cercetărilor, în livadă au fost aplicate lucrările de întreținere și protecție fitosanitară a pomilor, prevăzute în tehnologia culturii superintensive a mărului.

În cadrul experienței au fost cercetate 6 variante de fertilizare foliară. Tipul îngrășămintelor minerale, concentrația, perioada efectuării fertilizărilor foliare sunt redată în tabelul 1. Azotul a fost utilizat sub formă de uree cu 46 % substanță activă, consumându-se câte 1000 l soluție la hectar în concentrația respectivă. Ca variantă martor au servit pomii stropiți cu apă. Fertilizarea foliară s-a efectuat dimineața.

Tabelul 1

#### Schema experienței

Nr.	Perioada efectuării tratamentelor foliare	Concentrația elementului fertilizant, uree în %					
		V1(martor)	V2	V3	V4	V5	V6
1	După înflorire (75 % de flori au căzut)	Apă	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
2	Cînd fructele sunt de mărimea unei alune (20-30 mai)	Apă	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
3	Cînd fructele sunt de mărimea unei nuci (20-30 iunie)	Apă	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2



Pentru înregistrarea efectului fertilizărilor foliare cu azot aplicate s-au efectuat măsurări biometrice conform metodelor generale de îndeplinire a experiențelor de câmp și de laborator cu speciile pomicele (V. Mojsejčenko i dr., 1994). Lungimea medie a ramurilor anuale s-a determinat la 3 pomi tipici, iar recolta de fructe - la 24 pomi utilizând metodele statistice de calcul (B. Dospheov, 1985). Greutatea medie a unui fruct s-a obținut prin cântărire cu o balanță a unei probe de 100 mere.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Lungimea ramurilor anuale este unul din cei mai sensibili indici ai pomilor la condițiile ecologice și tehnologice (N. Ghena et al., 2004), care se schimbă în funcție de soi și tratamentul cu îngrășăminte foliare (tab. 2). Analizând datele obținute constatăm, că soiul și fertilizarea foliară a influențat semnificativ asupra lungimii însumate și medii a ramurilor anuale. Lungimea medie a ramurilor anuale atât la pomii soiului Pinova, cât și la pomii soiului Gala Must se mărește simultan odată cu majorarea concentrației elementului fertilizant. Astfel, în varianta 6 unde s-au efectuat fertilizări foliare cu uree în concentrație de 1,2 % lungimea medie și însumată a ramurilor anuale domină varianta martor fără fertilizare foliară. În această variantă (V6) lungimea însumată a ramurilor anuale la soiul Gala Must se află în limitele de la 23,7 m (a. 2005) până la 26,4 m (a. 2007), iar lungimea medie a ramurilor anuale este de la 41,7 cm (a. 2005) până la 44,2 cm (a. 2007). Potențialul de creștere al pomilor soiului Pinova de asemenea a fost influențat de elementul fertilizant (uree) în concentrație de 1,2 % (V6), dînd dovadă de o creștere a lungimii însumate a ramurilor anuale de la 18,2 m (a. 2005) până la 21,0 m (a. 2007). Lungimea medie a ramurilor anuale la soiul Pinova pe durata perioadei de cercetare (a. 2005-2007) se menține în limitele optime de 36,5-41,1 cm în aceeași variantă (6). În concluzie putem menționa că fertilizarea foliară cu uree influențează puternic potențialul de creștere și ulterior de fructificare a pomilor deoarece ramurile anuale în majoritate evoluează în ramuri noi de rod tinere, fiziologic active și productive. Astfel, pomii soiului Pinova (21,0 m; 41cm) și Gala Must (26,4 m; 44,2 cm) au un potențial de creștere evidențiat în varianta unde se efectuează fertilizări foliare cu uree în concentrație de 1,2%, comparativ atât cu varianta martor, cât și cu variantele, unde doza de uree a fost inferioară celei de 1,2%.

Analizînd valorile privind creșterea ramurilor anuale, se poate de menționat că potențialul de creștere, în perioada de rodire și creștere a pomilor, sporește rapid. Tendința de multiplicare a formațiunilor de

Tabelul 2

### Lungimea însumată și medie a ramurilor anuale în funcție de soi și fertilizarea foliară cu uree a pomilor de măr

Portaltoiul M9, distanța de plantare - 3,5x1,2m, forma coroanei - fus subțire  
S.A. "Alfa-Nistru", anii 2005 - 2007

Varianta	Lungimea însumată, m			Lungimea medie, cm		
	a.2005	a.2006	a. 2007	a. 2005	a. 2006	a. 2007
<b>Soiul Pinova</b>						
V <sub>1</sub> (martor)	14,2	15,1	16,0	30,8	31,1	31,2
V <sub>2</sub>	15,0	16,2	16,8	34,1	31,7	32,4
V <sub>3</sub>	15,8	16,8	17,0	34,5	31,7	33,4
V <sub>4</sub>	16,7	17,9	19,1	35,7	33,2	35,7
V <sub>5</sub>	17,6	18,8	20,2	38,8	36,1	39,8
V <sub>6</sub>	18,2	19,4	21,0	39,4	36,5	41,1
DL-0,05%	0,68	0,71	0,64	4,08	4,45	4,62
<b>Soiul Gala Must</b>						
V <sub>1</sub> (martor)	19,1	21,2	22,5	34,4	31,7	31,0
V <sub>2</sub>	20,1	22,3	23,8	35,7	33,5	31,8
V <sub>3</sub>	20,8	22,8	24,7	37,8	33,7	32,3
V <sub>4</sub>	21,2	23,5	25,1	38,1	34,4	35,1
V <sub>5</sub>	21,7	24,0	25,8	41,2	40,9	43,7
V <sub>6</sub>	23,7	25,1	26,4	41,7	42,4	44,2
DL-0,05%	1,12	0,61	0,76	2,97	6,51	5,84

rod este direct proporțională cu creșterile anuale precedente. Potrivit acestui fenomen natural, în perioada de rodire și creștere a pomilor, fertilizarea foliară influențează asupra creșterii lăstarilor în coroana soiurilor de măr Pinova și Gala Must, cu diferențe asigurate statistic atât în privința lungimii medii cât și a sumei totale de creșteri anuale. Cea mai evidentă legătură între lungimea însumată și medie a ramurilor anuale s-a înregistrat în varianta cu fertilizare foliară în concentrație de 1,2 % uree.

În același timp, indicele principal, față de care se estimează eficacitatea tuturor procedurilor agrotehnice, îl constituie productivitatea pomilor. Aplicarea fertilizărilor foliare în livada de măr s-a răsfrânt direct asupra producției de fructe, sporind odată cu mărirea concentrației de uree la fertilizarea foliară. Pentru a scoate în evidență influența fertilizărilor foliare cu diferite doze de uree s-a urmărit nu numai producția de fructe pe pom, ci și calitatea producției exprimată prin greutatea medie a fructelor (tab. 3). Productivitatea pomilor de măr sporește considerabil față de martor atât la pomii soiului Pinova, cât și la soiul Gala Must în varianta (6) cu fertilizare foliară de 1,2% uree. În această variantă producția de fructe pe anii 2005-2007 a alcătuit în medie 47,0 t/ha la soiul Gala Must și 43,8 t/ha la pomii soiului Pinova. Producția de fructe la soiurile studiate în varianta cu fertilizare foliară 1,2% uree este cu 28-29% mai mare decât în varianta martor.

Diferența dintre martor și varianta cu fertilizare în concentrație de 1,2 % este mai mare în anul șase de la plantare (a. 2006), considerînd de 48,2% la soiul Gala Must și 44,6% la soiul Pinova. Aplicarea fertilizărilor foliare a contribuit și la sporirea calității fructelor. În această variantă (V6) masa medie a unui măr este în creștere în medie cu circa 10,1 g față de martor la soiul Pinova și 8,0 g la pomii soiului Gala Must.

Analizînd importanța fertilizărilor foliare cu uree în plantația pomicolă, constatăm că această măsură agrotehnică are o importanță deosebită atât pentru obținerea unei producții de calitate, cât și pentru diminuarea periodicității de rodire. În urma acestor intervenții s-a constatat o creștere a producției față de martor în majoritatea variantelor cu fertilizare, dar în special, în varianta cu fertilizare foliară de 1,2% uree.

Dacă analizăm culesul fructelor, se constată că datorită dimensiunilor mai mari ale fructelor, cantitatea de mere recoltate de fiecare culegător crește, astfel că la producții egale sau mai mari, costurile la recoltarea merelor pot fi egale sau chiar mai mici.

Tabelul 3

**Producția de fructe și calitatea merelor în funcție de soi și fertilizarea foliară  
Portaltoiul M9, distanța de plantare - 3,5x1,2m, forma coroanei - fus subțire.  
S.A."Alfa-Nistru", anii 2005 - 2007**

Varianta	kg/pom			Recolta medie pe anii 2005-2007, t/ha	Masa medie a unui măr, g 2005-2007
	a. 2005	a.2006	a. 2007		
<b>Soiul Pinova</b>					
V <sub>1</sub> (martor)	16,3	13,8	13,0	34,1	143
V <sub>2</sub>	16,8	14,2	13,5	35,2	143
V <sub>3</sub>	17,6	15,1	14,7	37,5	145
V <sub>4</sub>	18,0	15,1	16,3	39,1	148
V <sub>5</sub>	18,5	15,5	18,0	41,2	157
V <sub>6</sub>	19,7	16,8	18,8	43,8	158
DL-0,05%	0,82	0,80	0,97	-	-
<b>Soiul Gala Must</b>					
V <sub>1</sub> (martor)	17,7	14,6	13,5	36,3	145
V <sub>2</sub>	18,5	15,1	14,6	38,2	147
V <sub>3</sub>	19,3	14,7	17,1	40,4	149
V <sub>4</sub>	19,7	16,7	17,1	42,3	151
V <sub>5</sub>	20,1	17,1	19,1	44,5	154
V <sub>6</sub>	21,0	18,3	20,0	47,0	157
DL-0,05%	0,84	1,55	0,53	-	-

## CONCLUZII

Fertilizările foliare cu îngrășăminte minerale azotoase au avut efecte stimulative semnificative asupra pomilor de măr fapt confirmat de producția de fructe superioare celor obținute în varianta martor, nefertilizată. Efectele cele mai favorabile atît asupra creșterii pomilor, cît și asupra producției s-au înregistrat în cazul tratamentelor cu uree în concentrație de 1,2 %, contribuind la sporirea producției de fructe cu circa 28-29 la sută.

Recolta medie în anii 2005-2007 a constituit 43,8 t/ha la soiul Pinova și 47,0 t/ha la soiul Gala Must. În baza cercetărilor efectuate, rezultă că, pentru sporirea cantității fructelor, este necesar ca în tehnologia de exploatare a livezilor superintensive de măr cu soiuri Pinova și Gala Must să se integreze utilizarea îngrășămintelor minerale prin intermediul a cel puțin trei fertilizări foliare.

## BIBLIOGRAFIE

1. Dosphehov, B. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985, 351 s.
2. Dorosenco, E. I.; Ostapenco, V.I.; Râzanova, L. G. Formirovanie kačestva plodov v nasazhdeniâh Severnogo Kavkaza. Prosvesenie-Ūg, 2006, 110 s.
3. Gudkovskij, V.A. Naučnye osnovy ustojčivogo sadovodstva Rossii. Slaborosloe sadovodstvo. Mezhdunar. nauč.-prakt. konf., č.1-Miciurinsk, 1999, s. 12-15.
4. Ghena, N.; Braniște, N.; Stănică, F. Pomicultură generală. București: Matrix Rom., 2004, 562 p.
5. Mojsejčenko; V., Zaveruha, A.; Trifanova, M. Osnovy naučnyh issledovanij v plodovodstve, ovoševodstve i vinogradarstve. Moskva: Kolos, 1994, 365 s.

Data prezentării articolului – 10.03.2008

CZU 634.11:631.574:[632.9+581.45]

## NOI ASPECTE PRIVIND MORFOLOGIA, BIOLOGIA, PATOGRAFIA ȘI COMBATEREA ENTITĂȚILOR PARAZITE CARE PRODUC FILOSTICTOZA FRUNZELOR DE MĂR

S. BĂDĂRĂU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** The work presents some aspects concerning the composition, morphology and biology of parasitic entities which bring about brown spot at apples and also the results of the biological efficiency test against *Phyllosticta* of the new fungicides like: Tuoreg 500 WP, Champ WP, Raec EC, Propistock 250 EC and Taspas 500 EC. The obtained results showed that the biological efficiency of the fungicides which contain copper (Champ WP and Kocide 2000 WP) against *Phyllosticta* was relatively low. A biological efficiency as in the standards was established in the experiments with fungicides which contain *difenoconazol* (Raec EC and Taspas 500 EC) and a higher biological efficiency was obtained in the experiments with Tuoreg 500 WP (fungicide from the group of *strobilurines*).

**Key words:** Apple trees, Biological efficiency, Disease, Dose, Efficiency, Fungicide, *Phyllosticta*, Standard.

## INTRODUCERE

În ultimii ani în Republica Moldova se observă o tendință de creștere a gradului de atac a pomilor de măr cu ciuperci din g. *Phyllosticta*, mai frecvent întâlnite și mai periculoase fiind speciile *Ph. mali*, *Ph. Briardi*, *Ph. pyrina*, și *Ph. cydoniae*, care atacă speciile sămânțoase provocând pătarea frunzelor, cu denumirea generică de *filostictoză* (S. Bădărău, 2005).

Fiind foarte răspândită în anii 50-60 ai secolului trecut, boala a fost temporar dată uitării din cauza

lărgirii sortimentului de fungicide utilizate pentru combaterea ciupercii *Venturia inaequalis* care, în linii generale, sunt eficiente și împotriva filostictozei. În ultimii ani boala a devenit din nou o problemă pentru specialiștii din protecția plantelor, odată cu înființarea plantațiilor cu soiuri noi, cu rezistență controlată genetic la rapăn, când tratamentele chimice nu se mai fac în scop profilactic. S-a dovedit de asemenea că, chiar și în plantațiile cu soiuri din sortimentul clasic, nu toate produsele de uz fitosanitar utilizate în combaterea rapănului sunt eficiente și împotriva filostictozei.

Ținând cont de efectul nociv produs de ciupercile *Phyllosticta* sp. care se manifestă prin uscarea și căderea prematură a frunzelor, se impune ca producătorii de fructe să acorde o atenție deosebită protejării aparatului foliar al pomilor prin utilizarea diferitor metode, inclusiv prin tratamente cu fungicide.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Determinarea bolilor foliare s-a făcut după simptomele vizuale, prin microscopia fructificațiilor asexuate ale agenților patogeni și cu ajutorul determinatoarelor fitopatologice (M. Hohreakov, E. Dobrozakova, C. Stepanov, 1966; E. Docea, V. Severin, 1986). Cercetările au fost efectuate pe parcursul perioadei de vegetație a anilor 2004-2006 la soiurile Mantuaner, Idared și Golden Delicious, schema plantării 4×3 m, vârsta pomilor 15-18 ani, întreținerea solului – ogor negru. Împotriva filostictozei mărului s-au făcut tratamente cu cinci fungicide noi: Tuoreg 500 WP, Champ WP, Raeoc EC, Propistoc 250 EC și Taspas 500 EC.

Experiențele au fost amplasate randomizat, fiecare variantă având câte 4 repetări. Fiecare repetare era constituită din 4 pomi. La hotare parcelele experimentale au fost separate de restul plantației prin două rânduri de pomi, în care nu s-au făcut tratamente cu fungicide. Între repetări s-au lăsat câte 2 pomi netratați pentru a evita suprapunerea unor variante sau repetări în timpul efectuării tratamentelor. Numărul de tratamente în experiențe a variat în funcție de durata de acțiune a fungicidului testat și condițiile climaterice. În prima experiență (Tuoreg 500 WP) s-au făcut 6 tratamente, în experiența a doua (Champ WP) 8 tratamente, în experiența a treia (Raeoc EC) 6 tratamente, în experiența IV (Propistoc 250 EC) 7 tratamente și în experiența V (Taspas 500 EC) 8 tratamente. Evidențele pentru determinarea frecvenței și intensității atacului s-au făcut la 24.05; 07.07 și 15.08. Observațiile și numărăturile au vizat frecvența și intensitatea atacului de filostictoză la frunze. Rezultatele au fost raportate la variantele martor și standard. Determinarea eficienței biologice a tratamentelor s-a făcut în conformitate cu cerințele îndrumărilor metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Este cunoscut faptul că gradul de atac cu boli foliare depinde de rezistența soiului, cantitatea de depuneri atmosferice, durata umectării frunzelor și temperatura aerului. În anii 2004 – 2006, în zona centrală a Republicii Moldova, condițiile climaterice în lunile de primăvară au fost foarte favorabile pentru realizarea infecției primare a organelor verzi cu sporii ciupercii *Phyllosticta* sp. Precipitațiile abundente și temperaturile moderate în lunile mai și iunie au influențat pozitiv evoluția filostictozei și a altor boli foliare.

În scopul determinării etiologiei acestor boli au fost analizate simptomele vizuale și a fost colectat material biologic pentru studiul de laborator, vizând identificarea agenților patogeni. Rezultatele obținute de noi, precum și cele ale analizelor microscopice efectuate de către specialiștii Serviciului de monitoring fitosanitar ne-au dat posibilitatea de a constata că pătarea frunzelor de măr este cauzată de ciupercile *Phyllosticta Briardi*, *Phyllosticta pyrina* și *Phyllosticta mali*. De regulă, împotriva filostictozei și altor pătări foliare, se recomandă preparatele avizate pentru combaterea rapănului, necătând la aceea că eficiența lor uneori este relativ joasă.

Cu toate că în ultimii ani frecvența atacului crește, filostictoza rămâne a fi una dintre cele mai puțin studiate boli foliare ale mărului. Trebuie de menționat că boala nu se limitează numai la măr. Aceasta a fost semnalată și la alți pomi fructiferi (păr, gutui, prun, cireș, vișin, cais, corcoduș etc.) dar și la specii forestiere (stejar, frasin, arțar ș. a.). Cu toate că diversitatea cercului de plante gazde este mare, filostictoza, ca și ciupercile care o provoacă, prezintă numeroase caractere patografice, morfologice și biologice comune sau convergente. În cadrul pomilor fructiferi, sub o formă sintetică, aceste caractere sunt prezentate în tabelul 1.

Dezvoltarea filostictozei este favorizată, în primul rând, de ploile din primăvară-vară și temperaturile moderate ale aerului în această perioadă. De menționat că condiții foarte favorabile pentru dezvoltarea ciupercilor *Phyllosticta* sp. s-au creat în perioadele de vegetație a anilor 2005-2006, ani în care pătarea

Tabelul 1

Unele caractere macroscopice și microscopice ale ciupercilor din genul *Phyllosticta*

Nr. d/o	Entitatea parazită	Caracterele morfologice ale conidiilor	Plante gazdă	Semne patografice
1	<i>Phyllosticta mali</i>	Unicelulare, hialine, ovoidale sau ovale, de 5-8,5×3-4,5	Mărul	Pe frunze pete mici, circulare, de 2-6 mm în diametru, cafenii-gălbui, apoi cenușii-murdare, înconjurate de o lizieră brună, cu picnide pe partea superioară.
2	<i>Phyllosticta Briardi</i>	Unicelulare, hialine, cilindrice, drepte, de 4-5×1,5-2	Mărul	Pe frunze pete cu dimensiuni și forme diferite, cafenii, mai târziu cafenii-gălbui cu centrul cenușiu, fără lizieră, cu picnide pe partea superioară, în centrul petelor. Pot fi atacate și fructele.
3	<i>Phyllosticta pyrina</i>	Unicelulare, hialine, ovoidale sau elipsoidale, de 4-5×1,5-2	Părul, mărul	Pe frunze pete mici, circulare sau neregulate, solitare sau confluențe, de culoare brună, fără lizieră, cu picnide pe partea superioară.
4	<i>Phyllosticta cydoniae</i>	Unicelulare, hialine, cilindrice, drepte sau curbate, de 10.	Gutuiul, părul, mărul	Pe frunze, pe ambele părți, pete circulare sau neregulate, cafenii-brunii, cu picnide pe partea superioară.

brună a luat o dezvoltare puternică încă de la începutul verii, determinând o cădere prematură a frunzelor.

Pagubele produse de ciupercile parazite din genul *Phyllosticta* se manifestă prin debilitarea pomilor drept rezultat al micșorării suprafeței fotosintetice și căderii premature a frunzelor, care are ca urmare deprecierea cantitativă și calitativă a recoltei.

Necesitatea micșorării pierderilor pune la ordinea zilei problema elaborării unor măsuri eficiente de protecție, care ar diminua dinamica dezvoltării agenților patogeni și nocivitatea acestora cu un număr minim de tratamente chimice. Reușita protecției chimice a plantațiilor de măr reclamă folosirea pesticidelor cu eficacitate înaltă și lărgirea sortimentului de produse de uz fitosanitar omologate.

Rezultatele experimentale privind testarea eficienței biologice a preparatelor Tuoreg 500 WP, Champ WP, Raeoc EC, Propistock EC și Taspă EC în calitate de fungicide pentru combaterea filostictozei sunt prezentate în tabelul 2.

În perioada de vegetație a anului 2004 s-au efectuat tratamente chimice cu Tuoreg 500 WP în scopul determinării eficienței acestuia împotriva filostictozei mărului în plantații cu soiul Mantuaner. Produsul fitofarmaceutic Tuoreg 500 WP reprezintă o nouă clasă de fungicide sistemice, care imită structura unei substanțe naturale (strobilurina A), cu puternice proprietăți antagoniste, conținută de ciuperca saprofită *Strobilurus tenacellus*.

În urma evidențelor, s-a constatat că produsul utilizat a redus frecvența atacului de pătare brună a frunzelor de la 38,5% în V1 (martor netratat) până la 3,2% în V4 (Tuoreg 500 WP- 0,2 kg/ha), iar intensitatea atacului de la 14,8% până la 0,9%. Eficiența biologică a utilizării fungicidului Tuoreg 500 WP în combaterea filostictozei a fost mai înaltă decât în standard în ambele doze testate și a constituit 79,1% în varianta Tuoreg 500 WP – 0,15 kg/ha și 93,9% în varianta Tuoreg 500 WP – 0,2 kg/ha, față de 73,6% în varianta standard.

În anul 2005 împotriva filostictozei au fost efectuate tratamente cu preparatele Champ WP și Raeoc EC. Tradițional se consideră că fungicidele utilizate împotriva ciupercii *Venturia inaequalis* sunt eficiente și în combaterea pătărilor foliare, inclusiv și a filostictozei. Datele experimentale obținute de noi nu confirmă însă acest lucru. S-a observat că eficiența biologică a utilizării fungicidului Champ WP împotriva filostictozei a fost relativ joasă atât în standard, cât și în ambele variante experimentale (45,5% în V3 și 59,6% în V4). Rezultatele experimentale obținute arată că nu toate fungicidele cuprice pot fi utilizate cu succes în combaterea chimică a filostictozei. În acest context apare necesitatea testării unor noi preparate cu eficiență biologică înaltă împotriva filostictozei și altor boli foliare ale mărului. Din rezultatele obținute putem face o concluzie prealabilă că nu toate produsele de uz fitosanitar

pe bază de cupru sunt eficiente în combaterea unor așa boli foliare ca filostictoza.

Tabelul 2

Variantele experiențelor	Ingredientul activ	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficacitatea biologică, %
<b>Experiența I</b>				
V1 (martor)	Apă	38,5	14,8	-
V2-standard Stroby WG -0,15 kg/ha	Krezoxim methyl, 500 g/kg	6,4	3,9	73,6
V3-Tuoreg 500 WP 0,15 kg/ha	Krezoxim methyl, 500 g/kg	5,8	3,1	79,1
V4-Tuoreg 500 WP 0,2 kg/ha	Krezoxim methyl, 500 g/kg	3,2	0,9	93,9
DEM 095		1,4	0,4	3,2
<b>Experiența II</b>				
V1 (martor)	Apă	63,7	38,4	-
V2-standard Kocide 2000 WP -2,5 kg/ha	Hidroxid de cupru, 538 g/kg	44,5	19,6	48,9
V3-Champ WP -2,5 kg/ha	Hidroxid de cupru, 770 g/kg	47,4	20,9	45,5
V4 -Champ WP -3,0 kg/ha	Hidroxid de cupru, 770 g/kg	40,3	15,5	59,6
<b>Experiența III</b>				
V1 (martor)	Apă	66,7	49,2	-
V2-standard Score 250 EC-0,15 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	12,5	7,1	85,6
V3 -Raeoc EC -0,15 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	11,9	6,4	87,0
V4 -Raeoc -0,2 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	5,0	3,1	93,7
DEM 095		2,5	1,2	1,7
<b>Experiența IV</b>				
V1 (martor)	Apă	74,3	41,5	-
V2-standard Orius 25 EW-0,5 l/ha	Tebuconazol, 250 g/l	20,9	12,6	74,1
V3-Propistock 250 EC-0,4 l/ha	Propiconazol, 250 g/l	22,2	14,7	64,5
V4-Propistock 250 EC 0,5 l/ha	Propiconazol, 250 g/l	19,7	11,2	73,0
DEM 095		1,3	0,9	1,8
<b>Experiența V</b>				
V1 (martor)	Apă	72,9	37,4	-
V2-standard Score 250 EC-0,2 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	15,7	6,6	82,3
V3-Taspa 500 EC-0,15 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	17,4	7,4	80,1
V4-Taspa 500 EC 0,2 l/ha	Difenoconazol, 250 g/l	14,0	4,8	87,1
DEM 095		1,9	0,7	2,5

### Eficiența unor fungicide noi în combaterea filostictozei frunzelor de măr

Rezultatele privind influența tratamentelor cu Raeoc EC asupra gradului de atac al frunzelor la soiul Idared arată că fungicidul testat a determinat micșorarea frecvenței atacului de filostictoza de la 66,7% în V1 până la 5,0% în V4 (Raeoc EC - 0,2 l ha) și până la 11,9% în V3 (Raeoc EC - 0,15 l ha), față de 12,5% în varianta standard (Score EC -0,15 l ha). Intensitatea dezvoltării filostictozei pe frunze s-a redus de la 49,2% în V1 (martor) până la 6,4% în prima doză testată și până la 3,1% în doza a doua (V4), față de 7,1% în varianta standard. Eficiența biologică a tratamentelor împotriva filostictozei a constituit 87,0% în V3 (Raeoc EC- 0,15 l ha) și 93,7% în V4 (Raeoc EC -0,2 l ha) față de 85,6% în V2 (standard Score EC- 0,15 l ha). Rezultatele obținute arată că împotriva filostictozei eficiența biologică a tratamentelor cu Raeoc EC a fost la nivelul standardului în prima doză experimentată și mai înaltă decât în standard în doza a doua.

Pentru combaterea chimică a bolilor foliare ale mărului este disponibilă o gamă largă de fungicide, cu diferite grade de eficacitate. Cele din grupa *triazolilor*, inclusiv produsele noi Propistoc 250 EC și Taspa 500 EC, sunt fungicide sistemice, care au o țintă comună în metabolismul ciupercilor, și anume de a inhiba biosinteza ergosterolului. Fungicidele din această grupă oferă o largă flexibilitate în timpul aplicării și au un spectru larg de acțiune controlând rapănul, făinarea și, posibil, alte boli foliare ale mărului.

În perioada de vegetație a anului 2006 în plantații cu soiurile Golden Delicious și Idared au fost experimentate produsele fitofarmaceutice Propistoc 250 EC și Taspa 500 EC privind acțiunea acestora asupra dezvoltării ciupercilor *Phyllosticta* sp. Rezultatele obținute arată că tratamentele chimice cu Propistoc 250 EC au determinat scăderea frecvenței atacului de filostictoza pe frunze de la 74,3% în

variantele martor netratat până la 19,7% în varianta a patra (Propistoc 250 EC- 0,5 l/ha) și 22,2% în varianta a treia (Propistoc 250 EC- 0,4 l/ha), față de 20,9% în standard (Orius 25 EC- 0,5 l/ha). Intensitatea dezvoltării filostictozei a constituit 41,7% în varianta martor, 12,6% în standard, 14,7% în prima doză testată și 11,2% în doza a doua. Eficacitatea biologică a preparatului Propistoc 250 EC în calitate de fungicid în combaterea ciupercii *Phyllosticta* sp. a fost relativ joasă și a constituit 74,1% în varianta standard (Orius 25 EW - 0,5 l/ha), 64,5% în prima doză testată și 73,0% în doza a doua, fiind mai joasă decât în standard în doza de 0,4 l/ha și la nivelul standardului în doza de 0,5 l/ha.

În experiența cu fungicidul Taspas 500 EC s-a observat că în varianta martor frecvența atacului a crescut treptat de la 11,9% în prima evidență până la 72,9% în evidența a treia. Intensitatea atacului în ultima evidență a constituit 37,4%. Tratamentele chimice au redus considerabil gradul de atac al pomilor cu filostictoză. Cea mai mică frecvență (14,0%) și intensitate a atacului (4,8%) au fost constatate în varianta a patra (Taspas 500 EC - 0,2 l/ha). În varianta standard (Score 250 EC - 0,2 l/ha) frecvența atacului a constituit 15,7% iar intensitatea 6,6%. Eficiența biologică a utilizării fungicidului Taspas 500 EC împotriva filostictozei a fost relativ înaltă atât în standard (82,3%), cât și în ambele variante experimentale (80,1% în V3 și 87,1% în V4).

Rezultatele experimentale obținute arată că nu toate produsele *antirapăn* pot fi utilizate cu succes în combaterea chimică a filostictozei. În același timp, în plantațiile de măr cu sortiment standard, sensibil la boli, este de neconceput obținerea unor producții înalte de fructe fără utilizarea pesticidelor. După părerea specialiștilor ar fi binevenită utilizarea împotriva ciupercilor *Phyllosticta* sp. a unor fungicide din grupa ditiocarbamaților, cum ar fi: Cihom 52 WP, Dithane M-45 WP, Polyram DF, Pencozeb 80 WP ș.a.

## CONCLUZII

1. În condițiile climaterice ale anilor 2004-2006, în plantațiile de măr din zona centrală a Republicii Moldova, s-a observat o dezvoltare puternică a filostictozei, cauzată de ciuperci neperfecte din g. *Phyllosticta*;
2. Prin analiză microscopică s-a constatat că în plantațiile de măr cele mai frecvente sunt speciile *Phyllosticta Briardi*, *Phyllosticta mali* și *Phyllosticta pyrina*;
3. În variantele martor fără tratamente chimice frecvența atacului de filostictoză a variat de la 38,5% în anul 2004 până la 74,3% în anul 2006;
4. Produsele pe bază de *cupru* (Champ WP și Kocide 2000 WP) au arătat o eficiență biologică joasă împotriva filostictozei;
5. O eficiență biologică a tratamentelor la nivelul standardelor a fost stabilită în experiențele cu produse pe bază de *difenoconazol* (Raecoc EC și Taspas 500 EC) și mai mare decât în standard în experiența cu Tuoreg 500 WP (produs din grupa *strobilurinelor*).

## BIBLIOGRAFIE

1. Bădărău, S. Noi aspecte privind combaterea chimică a unor boli foliare ale mărului. Materialele Simpoz. științ. int. "Realizări și perspective în horticultură, viticultură și silvicultură", *Lucrări științifice ale UASM*, 2005, vol. 14, p. 401-404.
2. Docea, E., Severin, V. Îndrumător pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor cultivate. București: Ceres, 1986, p. 228-242.
3. Hohreakov, M., Dobrozrakova, E., Stepanov, C. *Opredelitel' boleznej rastenij*. Moskva: Kolos, 1966, p. 385-403.

Data prezentării articolului – 20.09.2007

CZU 631.538 :634.83

## CERCETĂRI PRIVIND CAPACITATEA DE REFACERE A BUTUCILOR LA UNELE SOIURI DE STRUGURI PENTRU MASĂ ÎN CAZUL UNOR ACCIDENTE CLIMATICE REPETATE

A. DOBREI, M. MUSTEA, MIHAELA MĂLĂESCU, ALINA GHITĂ, T. CRISTEA  
*Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, Timișoara, România*

**Abstract.** During the last years, some weather variations took place in the West of Romania, affecting vineyards, as well.

Our researches were performed upon some table grape varieties, their way of recovering after repeated affections by low temperatures during winter, which decreased to  $-25^{\circ}\text{C}$ .

We have supervised shoot generation from the dormant buds located on the trunk portion protected by ploughing and snow, annual growths and wood maturation.

**Key words:** Climatic factor, Reproduction, Table grapes.

### INTRODUCERE

Variațiile mari ale factorilor climatici din ultimii ani au creat probleme plantațiilor viticole, mai ales celor situate pe terenuri relativ plane (A. Dobrei et al., 2004). Soiurile de struguri pentru masă, comparativ cu cele pentru vin, sunt mai sensibile la factorii climatici și sunt mai mult afectate de gerurile puternice din timpul iernii (A. Dobrei, 2003).

Printr-o tehnologie de cultură adecvată se pot reduce în anumite limite efectele accidentelor climatice, refăcându-se potențialul vegetativ și productiv al butucilor (Magdalena Georgescu et al., 1991).

### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în plantația viticolă a U.S.A.M.V.B. Timișoara, situată pe un teren relativ plan și care în ultimii ani a fost afectată în mod repetat de gerurile din timpul iernii. Au fost luate în studiu 8 soiuri de struguri pentru masă cu epoci de coacere diferite. Cercetările au fost efectuate în anii când plantația a fost afectată de temperaturi de  $-24$   $-25^{\circ}\text{C}$  (2001, 2003, 2005). S-a urmărit modul de refacere a potențialului biologic al butucilor pe baza lăstarilor porniți din mugurii dorminzi situați pe porțiunea de trunchi protejată de arătură și de zăpadă. De asemenea am făcut observații privind lungimea medie a lăstarilor, creșterile anuale totale pe butuc și creșterile anuale maturate.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În lunile ianuarie ale anilor 2001, 2003, 2005, plantația viticolă a U.S.A.M.V.B. Timișoara a fost puternic afectată de temperaturi sub limita de rezistență a viței de vie. De fiecare dată refacerea butucilor a fost posibilă pe baza lăstarilor din mugurii dorminzi astfel încât în anul următor accidentului climatic s-a obținut și recolte de 7-8 t/ha.

În anul 2001 numărul mediu de lăstari pe butuc a variat între 11,6 la soiul Chasselas doré considerat martor și 6,4 la soiul Muscat de Hamburg (tab. 1). Media pe soiurile cercetate a fost de 7,72 lăstari pe butuc. În 2003 numărul mediu de lăstari la soiurile studiate a fost de 5,32 lăstari pe butuc, cu limite cuprinse între 3,9 la soiul Muscat de Hamburg și 7,1 la soiul martor Chasselas doré.

În urma celui de-al treilea îngheț (2005) media lăstarilor la soiurile studiate a fost de 3,13 lăstari pe butuc, reducându-se la jumătate comparativ cu cea din urma primului îngheț. În tabelul 2 prezentăm date privind lungimea medie a lăstarului și creșterile anuale totale pe butuc. La toate soiurile, lungimea medie a lăstarilor a avut valori apropiate în toți cei trei ani de cercetare, dar într-o corelație inversă cu numărul de lăstari pe butuc. Acest indicator a avut valori medii cuprinse între 2,23 m la soiul Coarnă albă și 1,23 m la soiul Muscat de Hamburg.

În urma primului îngheț, valoarea creșterilor anuale totale a avut o medie de 11,92 m pe butuc, cu limite cuprinse între 15,33 la soiul Coarnă albă și 7,04 la soiul Muscat de Hamburg. După următorul



Tabelul 1

**Numărul lăstarilor pe butuc, porniți din mugurii dorminzi, după înghețurile repetate din 2001, 2003 și 2005**

Soiul	Anul	Număr de lăstari la data:						Număr total de lăstari pe butuc
		1 IV	15 IV	30 IV	15 V	30 V	15 VI	
Perlă de Csaba	2001	0,6	1,9	2,3	1,2	1,1	-	7,1
	2003	-	1,4	1,6	0,8	0,2	0,1	4,1
	2005	-	0,7	1,4	0,5	-	-	2,6
	Media	0,2	1,33	1,76	0,83	0,43	0,03	4,6
Timpuriu de Cluj	2001	-	-	2,1	2,5	1,1	1,2	6,9
	2003	-	0,5	1,6	1,8	0,8	0,6	5,3
	2005	-	0,2	1,1	1,2	-	-	2,5
	Media	-	0,23	1,6	1,83	0,63	0,6	4,9
Victoria	2001	0,7	1,8	3,1	2,1	1,1	-	8,8
	2003	0,3	1	2,4	1,9	1,2	0,2	7
	2005	-	0,5	1,8	1,1	0,3	-	3,7
	Media	0,33	1,1	2,43	1,7	0,86	0,06	6,5
Chasselas doré	2001	0,8	1,6	3,2	4,1	1,9	-	11,6
	2003	0,1	0,6	2,2	2,2	1,4	0,6	7,1
	2005	-	0,2	1,5	1,8	0,8	-	4,3
	Media	0,3	0,8	2,3	2,7	1,36	0,2	7,66
Muscat de Hamburg	2001	-	1,2	1,9	2,1	1,2	-	6,4
	2003	-	0,4	1,5	1,6	0,3	0,1	3,9
	2005	-	-	0,7	1,1	0,1	-	1,9
	Media	-	0,53	1,36	1,6	0,53	0,03	4,06
Silvania	2001	-	1,9	2,7	2,3	-	-	6,9
	2003	-	1,2	2,1	1,8	0,5	0,3	5,9
	2005	-	1,1	1,6	1,2	-	-	3,9
	Media	-	1,4	2,13	1,76	0,16	0,1	5,56
Coarnă albă	2001	-	1,2	2,6	2,1	1,4	-	7,3
	2003	-	0,4	1,7	1,8	0,8	0,5	5,2
	2005	-	-	1,4	1,9	0,3	-	3,6
	Media	-	0,53	1,9	1,93	0,83	0,16	5,36
Coarnă neagră	2001	-	-	2,9	2,7	1,2	-	6,8
	2003	-	0,2	1,6	1,3	0,9	0,2	4,2
	2005	-	-	-	1,2	1,4	-	2,6
	Media	-	0,06	1,5	1,73	1,16	0,06	4,53
MEDIA	2001	0,26	1,2	2,6	2,38	1,12	0,15	7,72
	2003	0,05	0,71	1,83	1,65	0,76	0,35	5,32
	2005	-	0,33	1,18	1,25	0,36	-	3,13
	Media	0,10	0,74	1,87	1,76	0,74	0,15	5,39

îngheț, valoarea medie a creșterilor anuale totale s-a redus la 8,97m pe butuc, cu limite cuprinse între 11,9 la soiul Victoria și 4,68 la soiul Muscat de Hamburg. După al treilea îngheț media creșterilor anuale totale s-a redus și mai mult.

Comparând soiurile cu martorul Chasselas doré, singurul soi care în urma înghețurilor repetate a înregistrat creșteri totale mai mari decât martorul a fost Coarnă albă, în timp ce soiurile Perlă de Csaba, Muscat de Hamburg și Silvania au înregistrat cele mai mici valori.

În privința creșterilor anuale maturate (tab. 3) procentele medii de maturare a coardelor în urma înghețurilor au fost de 75,7% după primul îngheț, 72,18% după al doilea și de 68,46% după al treilea îngheț. Și din acest punct de vedere soiul martor Chasselas doré a dat cele mai bune rezultate, cu un procent mediu de maturare

a lemnului de 79,73%, în timp ce soiurile Muscat de Hamburg și Silvania au înregistrat procente mai scăzute de maturare a lemnului, diferențele față de martor având semnificație negativă.

Tabelul 2

**Creșterile anuale în urma accidentelor climatice**

Soiul	Lungimea medie a lăstarului (m)				Creșterile anuale totale (m/butuc)				Diferența față de martor	Semnificația
	2001	2003	2005	Media	2001	2003	2005	Media		
Perlă de Csaba	1,12	1,3	1,5	1,30	7,95	5,33	3,9	5,72	-5,21	00
Timpuriu de Cluj	2,2	2,0	2,4	2,2	15,18	10,6	6,0	10,59	-0,34	-
Victoria	1,52	1,7	1,9	1,70	13,37	11,9	7,03	10,76	-0,17	-
Chasselas doré (Mt)	1,31	1,5	1,62	1,47	15,19	10,65	6,96	10,93	-	-
Muscat de Hamburg	1,1	1,2	1,4	1,23	7,04	4,68	2,66	4,79	-6,14	00
Silvania	1,42	1,4	1,6	1,47	9,79	8,26	6,24	8,09	-2,84	0
Coarnă albă	2,1	2,2	2,4	2,23	15,33	11,44	8,64	11,80	+0,87	-
Coarnă neagră	1,7	1,9	2,3	1,96	11,56	7,98	5,98	8,50	-2,43	-
Media	1,55	1,65	1,89	1,69	11,92	8,97	15,80	8,89	-2,04	-

DL 5% - 2,84 DL 1% - 4,33 DL 0,1% - 6,48

Tabelul 3

**Creșterile anuale maturate în urma accidentelor climatice**

Soiul	Creșterile anuale maturate												Diferența față de martor	Semnificația
	m / lăstar				m / butuc				% din creșterile totale					
	2001	2003	2005	Media	2001	2003	2005	Media	2001	2003	2005	Media		
Perlă de Csaba	0,84	0,91	1,04	0,93	5,97	3,76	2,71	4,14	75,1	70,7	69,5	71,76	-7,97	-
Timpuriu de Cluj	1,63	1,40	1,65	1,56	11,26	7,46	4,14	7,62	74,2	70,4	69,1	71,23	-8,5	-
Victoria	1,17	1,27	1,37	1,27	10,30	8,94	5,08	8,10	77,1	75,2	72,3	74,86	-4,87	-
Chasselas doré (Mt)	1,08	1,19	1,23	1,16	12,62	8,48	5,31	7,47	83,1	79,7	76,4	79,73	-	-
Muscat de Hamburg	0,77	0,83	0,72	0,77	4,94	3,26	1,36	3,19	70,3	69,7	51,6	63,86	-15,87	00
Silvania	1,05	0,96	1,10	1,03	7,26	5,69	4,29	5,74	74,3	69,0	68,9	70,7	-9,03	0
Coarnă albă	1,60	1,56	1,67	1,61	11,71	8,12	6,02	8,61	76,4	71,0	69,7	72,36	-7,37	-
Coarnă neagră	1,28	1,36	1,61	1,41	8,76	5,72	4,19	6,22	75,8	71,8	70,2	72,6	-7,13	-
Media	1,17	1,18	1,29	1,21	9,10	6,42	4,13	6,38	75,77	72,18	68,46	72,13	-7,6	-

DL 5% - 8,71 DL 1% 12,2 DL 0,1% - 1

**CONCLUZII**

Potențialul de refacere în cazul tuturor soiurilor studiate s-a diminuat de la un îngheț la altul. Soiurile: Chasselas doré, Victoria, Coarnă albă, Coarnă neagră s-au refăcut mai ușor în urma accidentelor climatice, în timp ce soiurile Muscat de Hamburg și Silvania au avut un potențial de refacere mai scăzut.

În cazul tuturor soiurilor, în urma celor trei înghețuri a fost posibilă refacerea butucilor în fiecare an, astfel încât în anul următor înghețului s-a obținut și o producție de 40-60 % din producția normală, în funcție de soi.

## BIBLIOGRAFIE

1. Dobrei, A.; Mălăescu, Mihaela; Dărăbuș, Rodica et al. Researches concerning the vine regeneration after climate calamities in some table grape varieties, Buletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Vol 61 , 2004, pag.54-58;
2. Dobrei, A. Soiurile de struguri pentru masă. – Timișoara: Ed. Waldpress, 2003 ISBN 973-8453-40-2;
3. Georgescu, Magdalena; Dejeu, L.; Ionescu, P. Ecofiziologia viței de vie. – București: Ed. Ceres, 1991.

Data prezentării articolului – 10.10.2007

CZU: 634.11.03:631.541.3

## CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TĂIERILOR ÎN VERDE ASUPRA FORMAȚIUNILOR DE ROD ȘI DIFERENȚIERII MUGURILOR LA CAIS

ALINA GHIȚĂ, E. DRĂGĂNESCU

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

**Abstract.** The apricot tree represents an early tree variety, that's why its buds may be affected by late spring frosts.

Green pruning relies on the feature of this variety, the one of having two or three growth periods.

Regarding those mentioned above, we have carried out some researches upon the behavior of some apricot trees with different ripening epochs, submitted to green prunings at different moments.

According to the the achieved results, we could conclude that successively to green prunings carried out in the apricot trees at different moments, we were able to notice a much bigger number of fruit buds and also the fruit load has been amplified.

**Key words:** Apricot trees, Buds, Green pruning.

## INTRODUCERE

Caisul este o specie pomicolă importantă, foarte apreciată de consumatori atât datorită calității fructelor, cât și precocității și productivității pomului.

Tăierile în verde la cais au la bază însușirea acestei specii de a forma două sau trei valuri de creștere, în condiții prielnice de climă și sol. Astfel că, pe lăstarii anticipați ce se formează de obicei în partea superioară a creșterilor anuale, mugurii floriferi se diferențiază mai târziu și pot scăpa de înghețurile și brumele târzii de primăvară.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în perioada 2005-2006 în plantația pomicolă a S. D. Timișoara, pe pomi plantați în anul 2000, la soiuri cu epoci diferite de coacere: Traian, Mamaia, Litoral.

Asupra celor trei soiuri s-au aplicat tăieri în verde la diferite momente ale creșterii lăstarilor: 25 mai – începutul perioadei de creștere intensă a lăstarilor; 15 iunie – creșterea intensă a lăstarilor; și 10 iulie – încetinirea creșterii lăstarilor.

Numărul formațiunilor de rod și numărul mugurilor floriferi și vegetativi a fost calculat în urma cercetărilor efectuate în câmp la finalul sezonului de vegetație.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din datele prezentate în tabelul 1 reiese că densitatea mugurilor (floriferi și vegetativi) pe metru de șarpantă, la pomii tăiați în verde este mai mare decât la varianta Netăiat; cea mai mare densitate înregistrându-se la toate cele trei soiuri când tăierea s-a făcut în perioada de creștere intensă a lăstarilor (15 iunie).

Această variantă a depășit martorul (Netăiat) cu 65 de muguri la soiul Traian, 88 de muguri la soiul Mamaia și respectiv 69 de muguri la soiul Litoral.

Tabelul 1

## Influența tăierilor în verde asupra diferențierii mugurilor la cais

Soiul	Varianta	Total muguri	Muguri floriferi		Muguri vegetativi	
			Nr.	%	Nr.	%
Traian	Netăiat	198	148	74,74	50	25,25
	Tăiat în 25 mai	230	169	73,47	61	26,52
	Tăiat în 15 iunie	263	237	90,11	26	9,8
	Tăiat în 10 iulie	241	207	85,89	34	14,10
	Media	233	190,2	81,05	42,75	18,91
Mamaia	Netăiat	230	159	69,13	71	30,86
	Tăiat în 25 mai	273	199	72,89	74	27,10
	Tăiat în 15 iunie	318	276	86,79	42	13,20
	Tăiat în 10 iulie	294	270	91,83	24	8,16
	Media	278	226	80,16	52,75	19,83
Litoral	Netăiat	169	102	60,35	67	39,64
	Tăiat în 25 mai	200	122	61	78	39
	Tăiat în 15 iunie	238	156	65,54	82	34,45
	Tăiat în 10 iulie	194	140	72,16	54	27,83
	Media	200	130	64,76	70,25	27,22
Media	Netăiat	199	136	68,07	62,6	31,91
	Tăiat în 25 mai	234	163	69,12	71	30,87
	Tăiat în 15 iunie	273	223	80,81	50	19,15
	Tăiat în 10 iulie	243	205	83,29	37,3	16,69

În ceea ce privește soiurile, privit prin comparație, cel mai scăzut număr de muguri îl înregistrează soiul Litoral cu 200 muguri / m șarpantă, urmat de Traian cu 233 muguri / m șarpantă și Mamaia cu 278 muguri / m șarpantă.

În toate cele trei variante de tăiere (25 mai, 15 iunie, 10 iulie), procentul de muguri floriferi a depășit varianta Netăiat cu 11,15-15,37% la soiul Traian, cu 3,76- 22,7% la soiul Mamaia și cu 0,65-11,81% la soiul Litoral.

În tabelul 2 s-a urmărit mărirea încărcăturii de rod la soiurile Traian, Mamaia, Litoral atunci când asupra acestora s-au executat tăieri în verde la diferite momente ale creșterii lăstarilor.

Tabelul 2

## Influența tăierilor în verde asupra formațiunilor de rod la cais

Soiul	Varianta	Numărul de formațiuni de rod / m. șarpantă							
		Buchetul de mai		Ramura mijlocie		Ramura lungă		Total formațiuni de rod	
		buc.	%	buc.	%	buc.	%	buc.	% față de martor
Traian	Netăiat	5	23,8	10	47,6	6	28,5	21(mt)	100
	Tăiat în 25 mai	8	29,6	11	40,74	8	29,6	27	128
	Tăiat în 15 iunie	10	31,25	15	46,8	7	21,8	32	152
	Tăiat în 10 iulie	7	31,8	11	50	4	18,18	22	104
Mamaia	Netăiat	7	35,0	8	40,0	5	25,0	20(mt)	100
	Tăiat în 25 mai	10	33,3	12	40,0	8	26,6	30	150
	Tăiat în 15 iunie	12	34,2	14	40	9	25,7	35	175
	Tăiat în 10 iulie	9	34,6	10	38,4	7	26,9	26	130
Litoral	Netăiat	6	28,57	9	42,8	6	28,5	21(mt)	100
	Tăiat în 25 mai	10	33,3	11	36,6	9	30	30	142,8
	Tăiat în 15 iunie	11	30,5	14	38,8	11	30,0	36	171,4
	Tăiat în 10 iulie	9	33,3	10	37,03	8	29,6	27	128,5

Referitor la influența tăierilor asupra garnisirii șarpantelor cu ramuri de rod (tab. 2), se constată că formațiuni fructifere ca buchetele de mai, ramurile mijlocii și ramurile lungi, se formează în număr mare la pomii la care s-au executat tăieri în verde la toate soiurile studiate.

În toate variantele de tăiere procentul de formațiuni de rod a fost mai mare depășind varianta martor (Netăiat) cu 4-52% la soiul Traian, cu 30-75% la soiul Mamaia și cu 28,5-71,4% la soiul Litoral.

Ca și frecvență a formațiunilor de rod, ramurile dominante la toate cele trei soiuri au fost ramurile mijlocii.

### **CONCLUZII**

Soiurile de cais studiate reacționează bine la tăierile în verde. Pe creșterile anticipate se diferențiază un număr mai mare de muguri de rod comparativ cu pomii netăiați, procentul de muguri floriferi depășind varianta martor (Netăiat) cu 69,12%, 80,81% și respectiv 83,29%.

În urma tăierilor în verde aplicate la cais în diferite momente ale creșterii lăstarilor, s-a diferențiat un număr mult mai mare de muguri de rod și s-a amplificat sarcina de rod a pomilor.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Cociu, V. Caisul. – București: Editura Ceres, 1993, p. 269-271.
2. Cepoiu, N. Influența tăierilor de fructificare și a operațiunilor în verde asupra sporirii recoltei de caise – Lucrări științifice, I.A.N.B., seria B, vol. XXII, 1979, p. 50-51.
3. Drăgănescu, E. Pomicultură. - Timișoara: Editura Mirton, 1998.
4. Burtoiu, Cerasela Manuela. Impactul tăierilor în verde asupra formării anticipațiilor la cais – Lucrări științifice – S.C.D.P. – Constanța: Cartea universitară București, 2005, p. 141.

*Data prezentării articolului – 02.11.2007*

## ZOOTEHNIE ȘI BIOTEHNOLOGII

CZU: 636.2

### RENOVAREA PRODUCERII LAPTELUI ÎN PERSPECTIVA INTEGRĂRII EUROPENE

S. CHILIMAR

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** The highest parameters of animal husbandry development in the Republic of Moldova were achieved per 1989-1990. Now the efficiency of animals and total volume of milk and beef production is many times lower in comparison with 1990.

For the restoration of this branch it is offered to develop and implement a special program of animal breeding. The standard project of a milk production farm for medium and small enterprises of the private sector is developed.

**Key words:** Breeding, Cattle, Milk production, Standard project.

#### INTRODUCERE

Creșterea bovinelor este ramura principală a sectorului zootehnic din Republica Moldova. Ea asigură obținerea laptelui și cărnii – produse importante pentru alimentația umană și materie primă pentru industria alimentară. Taurinele produc mai mult de 90% din cantitatea totală de lapte și piei a tuturor speciilor de animale de fermă. Ele consumă eficient furajele verzi, reziduurile fitotehniei și industriei alimentare, iar în condițiile actuale ale agriculturii mai pot fi utilizate și în calitate de animale de muncă pentru executarea unor lucrări agricole, transportarea mărfurilor. De la fiecare animal matur anual se obțin circa 10t de îngrășăminte organice, necesare pentru fertilizarea terenurilor agricole, obținerea produselor ecologice agricole – mult apreciate de consumatori și solicitate pe piața internă și externă. Ponderea producției obținute de la taurine constituie mai mult de jumătate din costul producției globale a sectorului zootehnic.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

S-a analizat situația creșterii taurinelor în Republica Moldova și cauzele retrogradării ramurii în perioada postprivatizațională a agriculturii. În baza analizei se propun soluții de revitalizare a producerii laptelui în condițiile exploatațiilor din sectorul privat.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Creșterea taurinelor în Republica Moldova a avut cel mai înalt grad de dezvoltare în perioada anilor 1989-1990. În acești ani s-au înregistrat indicii superiori ai efectivului de taurine, a productivității lor și a producției globale de lapte și carne de taurină. În următorii ani, din cauza reformelor agrare nereușite, s-a produs o retrogradare a tuturor ramurilor agriculturii, inclusiv a sectorului de creștere a taurinelor, a ponderii acestui sector în tot produsul agricol global, a indicilor economici de producere a laptelui și cărnii de taurină. Cea mai înaltă producție de lapte, obținută anual de exploatațiile agricole de la fiecare vacă (până la 7 mii kg) s-a obținut la fostul sovhoz Mălăești, r-nul Orhei (S. Chilimar, 2001, 2005; S. Chilimar, T. Bajura, 2006).

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

Conștientizând situația creată în ramură, necesitatea stopării declinului în producerea laptelui și

cărnii de taurină, considerăm extrem de important elaborarea și realizarea unui program de revitalizare și stimulare economică a ramurii creșterii taurinelor, de ameliorare a raselor de bovine omologate în R. Moldova, de folosire a realizărilor geneticii mondiale în scopul sporirii productivității animalelor, de elaborare și implementare a tehnologiilor performante de producere a laptelui și cărnii de taurină în corespundere cu reglementările UE, de sporire a calității și competitivității produselor lactate și din carne pe piața internă și cea europeană, de asigurare mai deplină a populației cu produse alimentare valoroase și a industriei prelucrătoare cu materie primă calitativă.

Elaborarea programului nominalizat reiese din prevederile Programului Național „Satul Moldovenesc”, Strategiei dezvoltării sectorului agroalimentar în perioada anilor 2006-2015, cadrului legislativ în vigoare al Republicii Moldova, inclusiv: „Legea privind selecția și reproducția în zootehnie”, „Legea zootehniei”, altor acte normative, a reglementărilor Uniunii Europene în domeniul creșterii animalelor, producerii, prelucrării industriale și comercializării produselor animaliere (S. Chilimar, S. Coșman, 2005).

Obiectivul principal al strategiei sectorului creșterii taurinelor în perspectivă este revitalizarea ramurii și depășirea indicilor obținuți în anii 1989-1990. Renovarea producerii laptelui și a cărnii de bovină necesită să fie reorientată de agenții economici spre sistemul intensiv de creștere a animalelor, ținând cont de reglementările UE și strategia creșterii economice, de reducere a sărăciei și de îmbunătățire a calității vieții.

La comanda Guvernului și Academiei de Științe a Moldovei, autorul cu un colectiv de cercetători a elaborat un proiect tip al minifermei pentru producerea laptelui, având scopul de a acorda ajutor practic crescătorilor de taurine la implementarea unor tehnologii moderne de producere a laptelui, care ar asigura sporirea producției de lapte, ameliorarea calității lui, sporirea competitivității laptelui și lactatelor, reducerea cheltuielilor la construcția și exploatarea adăposturilor (S. Chilimar, T. Bajura, 2006; S. Chilimar, T. Bajura, N. Dumbrăveanu, 2007).

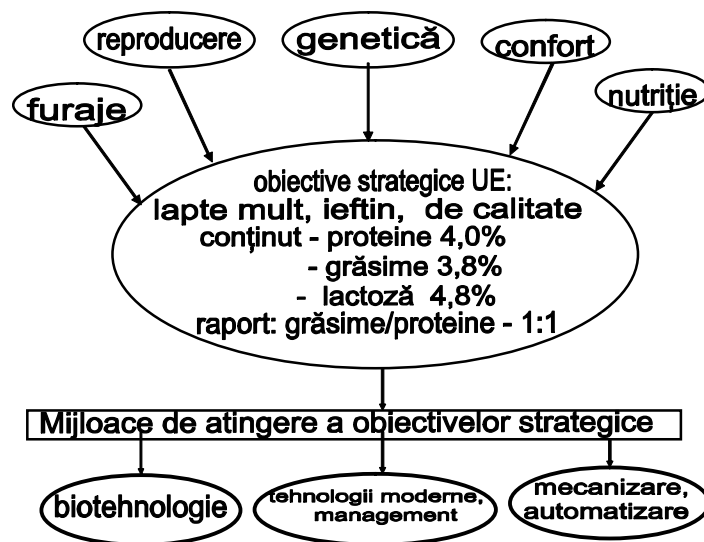
Proiectarea fermelor pentru producția laptelui este importantă nu numai pentru producătorii agricoli, dar și pentru întreprinderile de procesare a laptelui, pentru consumatorii de lapte și produse lactate, precum, în ansamblu, pentru agricultură și economia națională. Laptele este produsul alimentar cel mai răspândit, în special pentru tânăra generație și oamenii de vârstă înaintată. În condițiile gospodăriilor sectorului privat actualmente laptele este obținut în condiții neigienice, iar proiecte tip pentru miniferme până acum n-au fost elaborate. Realizarea laptelui de la producător la procesator nu se face în condițiile securității alimentare, aprecierea calității laptelui și produselor lactate fiind ieșite de sub control, aceste produse având o calitate îndoielnică. Crescătorii de taurine din R. Moldova dispun de un efectiv de animale cu o productivitate joasă. Ei nu cunosc și nu implementează tehnologii performante de ameliorare a calităților materialului biologic, tehnologii de creștere și nutriție a bovinelor ceea ce duce la obținerea unor venituri minime sau la pierderi și nu sunt cointeresați în intensificarea producerii laptelui. Calitatea laptelui - materie primă din republică, nu corespunde standardelor UE privind calitatea și securitatea alimentară. Prevederile reglementărilor stabilite prin Directiva Consiliului UE nr. 46/1992 n-au fost transpuse în legislația noastră. Toate aceste neajunsuri pot fi înlăturate odată cu construcția fermelor noi cu folosirea proiectului tip.

Proiectul prevede construcția fermei cu 20 capete de vaci și 24 de vițele pentru reproducție. După necesitate, mărimea fermei poate fi extinsă la 30-40 și mai multe vaci cu efectivul respectiv de tineret pentru reproducție. Întreținerea vacilor și tineretului se prevede într-o singură încăpere cu suprafața de 210 m<sup>2</sup>. Au fost luate în considerație criteriile de ordin economic – producția anuală a laptelui și calitatea lui, consumul specific de furaje, longevitatea productivă, calitățile reproductive, cerințele pieței pentru producțiile principale ale taurinelor, adaptarea rasei la condițiile pedo-climatice specifice zonei în care este amplasată ferma, posibilitățile fermierului de a procura taurine pentru reproducție (vacii, juninci, vițele). Pentru obținerea unei producții anuale de 4000-6000 kg de lapte de la o vacă se recomandă de crescut taurine de tipul moldovenesc al rasei Bălțată cu Negru sau exportate din țările UE, la care potențialul genetic al producției anuale de lapte constituie 7-9 mii kg și mai mult. Tăurașii vor fi realizați pentru producerea cărnii la vârsta de 1-2 luni. În condițiile creșterii intensive se asigură obținerea sporului mediu zilnic în greutate 900-1000 g, a greutății corporale la vârsta de 15-18 luni de 475-500 kg, iar consumul specific de furaje nu va depăși 6,1- 6,5 unități nutritive. La 1 kg de lapte se va consuma numai 1,15-1,20 unități nutritive. La ferma cu 20 vaci se va produce anual 90-100 t de lapte și 40-42 chintale de carne.

Pentru construcția unei miniferme de producere a laptelui, ținând cont de prețurile curente din anul 2007, va fi necesar de circa 1,5-1,6 ml. lei. Respectarea tehnologiei de producere a laptelui, realizarea producției

anuale de 5-6 mii kg lapte de la fiecare vacă va da posibilitatea de a recupera cheltuielile pentru astfel de mini ferme timp de 6-7 ani (S. Chilimar, T. Bajura, 2006; S. Chilimar, T. Bajura, N. Dumbrăveanu, 2007).

În perspectiva integrării țării noastre în UE este important de ținut cont de obiectivele strategice la producerea laptelui conform cerințelor UE. Înființarea fermelor de producere a laptelui cu implementarea parametrilor tehnologici ai fermei model va asigura crescătorilor de taurine din Republica Moldova producerea laptelui ținând cont de factorii care influențează calitatea lui, necesitatea sporirii calității conform cerințelor prezentate în figură.



Pentru a produce lapte, respectiv lactate, care pot fi realizate în spațiul economic al UE este important de ținut cont de factorii care influențează calitatea laptelui, de implementat tehnologii moderne, inclusiv biotehnologii, mijloace efective de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice, de implementat managementul de atingere a obiectivelor strategice în producerea laptelui. Aceasta va da posibilitatea de renovare a ramurii creșterii taurinelor, de sporire a productivității animalelor și a rentabilității producerii laptelui.

## CONCLUZII

Elaborarea și implementarea proiectelor tip are scopul de a pregăti fermierii să organizeze producția în condiții cât mai favorabile pentru ameliorarea microclimatului economic și social în spațiul rural, de urgentare a realizării Programului Național „Satul Moldovenesc”, precum și de integrare a țării noastre în Uniunea Europeană.

## BIBLIOGRAFIE

1. Chilimar, S. Tendințe și strategia dezvoltării zootehniei în R. Moldova. Culegere de lucrări ale Simpozionului științific internațional, Brașov, 2001, p. 82-83.
2. Chilimar, S. Tipul intraracial de taurine Bălțat cu Negru în R. Moldova. Simpozion științific internațional, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2001. p. 142-147.
3. Chilimar, S. Dezvoltarea sectorului creșterii taurinelor în perspectiva integrării Europene. Simpozion științific internațional, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2006, p. 204-210.
4. Chilimar, S.; Bajura, T. Strategia dezvoltării sectorului zootehnic în Republica Moldova, Revista de Zootehnie, nr.2, București, 2006, p. 6-16.
5. Chilimar, S.; Bajura, T. et al. Argumentarea tehnico-științifică a investițiilor capitale și proiectelor tip de afaceri pentru întreprinderile mici și mijlocii în sectorul agro-alimentar. Rev. „Economie și dezvoltare rurală”, nr. 3(6) 2006, Chișinău, 84 p.
6. Chilimar, S.; Bajura, T.; Dumbrăveanu, N. Normative pentru fermele de lapte din sectorul particular. Simpozion științific internațional, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2007, p.518-527.
7. Chilimar, S.; Coșman, S. Modele de creștere a taurinelor. Simpozion internațional, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2005, Chișinău, p. 19-27.

Data prezentării articolului – 14.12.2007



CZU 636.597.082.474:615.849.19

## CÂMPUL ELECTROMAGNETIC CONTINUU UTILIZAT ÎN TEHNOLOGIA PRELUCRĂRII PREINCUBABILE AL OUĂLOR

*ELENA SCRIPNIC*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Abstract.** The experiment was held on the determination of the influence of continuous electromagnetic field on the hens eggs incubation index and showed a positive effect, increasing the incubation level.

The evidence of hatching indices during the incubation period showed, that the dynamics of eggs weight in the control and experimental groups was practically the same with the difference of 0.5 % between them.

The diameter of eggs air cell is the index which characterizes the embryonic evolution, and due to the fact that it was smaller in the experimental group, it explains that the embryos' development had a better intensity.

The results of electromagnetic irradiation depend on many factors as: the earth electromagnetic intensity, the day and the time of irradiation.

In our experiment the electromagnetic field had a positive influence, increasing up the incubation indices. The level of eggs' incubation was higher in the experimental group with 9.0%.

The use of electromagnetic irradiation produced by the apparatus UEM-5, allowed us to improve the incubation level, and it had a positive influence on embryos immunity system, and also we noticed that the incubation process started earlier with 7 hours in the experimental group, what has a great importance for the technological process.

**Key words:** Continuous electromagnetic field, Hatchery, Eggs, Embryo development, Eggs cell.

### ÎNTRUDUCERE

Incubația ouălor de păsări, rămâne a fi unul dintre cele mai importante procedee tehnologice, desfășurarea căruia este direct legată de obținerea volumului maximal de produse avicole.

Problema sporirii indicilor de incubație ale ouălor rămâne a fi actuală până în prezent. Majorarea nivelului de ecloziune cu 1-2% permite obținerea unui număr suplimentar de ouă și carne, produse solicitate pe piața republicii.

Oul expulzat este considerat steril, însă pe măsura manipulării și depozitării lui, coaja minerală poate fi infestată cu diverse microorganisme patogene, care pătrunzând în interiorul oului diminuează calitatea indicilor de incubație.

În tehnologia de incubație a ouălor sunt folosite metode chimice și fizice de tratare preincubabilă, folosirea lor favorizând obținerea rezultatelor scontate (M. Orlov et al., 1970 N. Reznik, A. Popov, 1991; Ilie, Van et al., 2000).

Actualmente problema utilizării metodelor chimice în practica tratării preincubabile a ouălor este discutată pe larg, fiind provocată de influența negativă a substanțelor chimice. Din aceste considerente, este necesar să fie aleasă cea mai eficientă metodă, cu efect maximal asupra indicilor de incubație și fără efecte negative asupra dezvoltării postembrionare.

Rezultatele științifice dovedesc influența pozitivă a utilizării diverselor radiații în tehnologia incubației ouălor de păsări (S. Karapetean, R. Kocorean, 1983; S. Botanin, V. Cislov, 1987).

Utilizarea câmpului electromagnetic în diverse domenii, inclusiv în creșterea animalelor a condiționat folosirea lui în tehnologia incubației ouălor.

Cercetări referitoare la studierea mecanismului de acțiune a câmpului magnetic asupra diferitelor sisteme au fost întreprinse mai puține, în comparație cu cercetările legate de alte forme de iradiere.

S-a studiat mecanismul de acțiune a câmpului magnetic asupra sistemului nervos, sanguin, muscular și sporirea rezistenței. Sporirea rezistenței organismului este legată de activitatea nervoasă și sistemul endocrin care, la rândul său, atrage în acest proces și alte sisteme ale organismului (M. Travkin, 1971).

Anterior au fost desfășurate experiențe cu folosirea câmpului electromagnetic alternativ la incubația ouălor de găscă. Rezultatele au dovedit micșorarea numărului de microorganisme de pe coaja minerală a ouălor, sporind indicii de incubație a ouălor (E. Scripnic, 2003).

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările efectuate cu scopul studierii influenței câmpului electromagnetic continuu, asupra indicilor de incubație al ouălor de găină au fost desfășurate în laboratorul de incubație a ouălor de păsări la Catedra de Zootehnie Specială a U.A.S.M. Pentru experiențe s-au format două loturi: de control și experimental. Ca obiect de studiu au servit ouăle de găină și câmpul electromagnetic continuu indus de dispozitivul UEM-5. Dispozitivul este prevăzut pentru folosire în medicina umană și până în prezent n-a fost folosit în zootehnie. Iradierea s-a efectuat de trei ori în perioada de incubație a ouălor, a câte 1 minut fiecare ou. Intensitatea câmpului electromagnetic continuu fiind de 41,5-44,5 GGț.

Pentru fiecare lot au fost alese a câte 60 ouă, la care s-au determinat calitățile incubabile conform cerințelor recomandate. Controlul biologic al incubației s-a efectuat după metoda recomandată de V. Aleksandrov et al. (1988).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru obținerea tineretului sănătos și calitativ prin incubația ouălor iradiate cu câmp electromagnetic continuu este necesar de analizat cei mai importanți indici ai procesului de incubație și ai schimbărilor apărute în acest timp.

Unul din cei mai importanți indici ai calității ouălor de incubație este greutatea lor și dinamica acestui indice în perioada de incubație. După pierderile greutății ouălor se poate judeca despre desfășurarea dezvoltării embrionare.

În tabelul 1 se prezintă schimbările greutății ouălor la efectuarea cântărilor în perioada de incubație.

Tabelul 1

**Rezultatele controlului biologic al ouălor incubabile**

Indicii	Categorია de greutate, g					
	44,0-54,9		55,0-65,9		66,0-76,9	
	Loturile					
	I	II	I	II	I	II
Au fost puse la incubație, buc. ouă	7	16	51	42	2	2
Greutatea medie a ouălor la prima cântărire, g	52,6	51,8	60,7	60,1	72,3	66,8
Greutatea medie a ouălor în lot (prima cântărire), g	lotul de control - 61,7					
	lotul experimental - 59,7					
Greutatea medie a ouălor la a doua cântărire, g	49,4	49,5	57,1	57,6	71,0	63,5
Greutatea medie a ouălor la a treia cântărire, g	46,2	46,5	53,6	53,9	67,5	59,8
Greutatea medie a ouălor în lot (a treia cântărire), g	lotul de control - 55,8					
	lotul experimental - 53,4					

Remarcă: I – lotul de control; II – lotul experimental

Analizând datele prezentate, putem afirma, că greutatea inițială a ouălor în lotul de control a fost: la prima categorie – 52,6 g, la a doua – 60,7 g, și la a treia -72,3 g, greutatea medie a ouălor în acest lot fiind în medie de 61,7 g.

La a doua cântărire acest indice a fost în medie pe lot de 55,8g. Pierderea greutății în medie, de la cântărirea preincubabilă și până la cântărirea a doua, a constituit – 5,9 g, sau 9,6%, valoare ce corespunde cerințelor tehnologice.

În lotul experimental valoarea medie a greutății ouălor la prima cântărire a fost de 59,7g, iar la a treia cântărire acest indice a marcat în medie -53,4g, s-au ouăle au pierdut din greutatea inițială – 6,3g (10,1%).

Diferența de pierdere în greutate în lotul de control și lotul experimental a fost nesemnificativă (0,5%).

Diametrul camerei de aer servește drept indice ce caracterizează evoluția embrionului în perioada de incubație.

Dimensiunile acestui indice au fost analizate înainte de incubație și la primul control biologic (tab. 2).

Diametrul mediu al camerei de aer în lotul de control la prima măsurare a constituit – 17 mm., iar la doua -32,3mm. În lotul experimental acest indice la prima măsurare a fost în mediu de 18mm., iar la a doua – 27,3mm. Rezultatele obținute arată că, la a doua măsurare acest indice a avut valori mai înalte în lotul de control cu 15,5%, comparativ cu lotul experimental.

Tabelul 2

## Valorile diametrului camerei de aer la ouăle incubabile

Indicii	lotul de control			lotul experimental		
	Categorie de greutate, g					
	44,0-54,9	55,0-65,9	66,0-76,9	44,0-54,9	55,0-65,9	66,0-76,9
Diametrul camerei de aer, mm. (prima măsurare)	16	17	19	18	19	17
În mediu pe lot, mm.	17			18		
Diametrul camerei de aer, mm. (a doua măsurare)	31	31	35	27	28	27
În mediu pe lot, mm.	33,2			27,3		

Analiza rezultatelor comparative evidențiază diferența diametrului camerei de aer, dar ovoscopia ouălor a arătat că, dezvoltarea embrionară a avut loc la același nivel în ambele loturi.

Pentru determinarea influenței câmpului electromagnetic continuu asupra ouălor s-au analizat următorii indici al incubației: nivelul de fecunditate și nivelul de ecloziune (tab. 3).

Tabelul 3

## Indicii de incubație al ouălor

Indicii	Lotul	
	de control	experimental
S-au pus la incubație ouă, buc.	60	60
Numărul de ouă fecundate, buc.	11	20
Nivelul de fecunditate, %	81,7	66,7
Numărul de pui eclozionați, cap.	38	33
Nivelul de ecloziune, %	73,5	82,5

Nivelul de fecunditate a ouălor în lotul de control a constituit în medie 81,7%, iar în lotul experimental 66,7%. Valoarea medie a nivelului de ecloziune în lotul de control a fost de 73,5%, iar în lotul experimental de 82,5%, s-au cu 9,0% mai înalt decât în lotul de control.

De menționat că, ecloziunea puilor în lotul experimental a început cu 7 ore mai devreme, decât în lotul de control și numărul de pui de categoria I a constituit - 78,8 %, în lotul de control fiind de 36,8%.

Importanța ecloziunii în masă a permis finisarea perioadei de incubație cu 7 ore mai devreme în lotul experimental. Acest moment poate fi explicat prin influența pozitivă a iradierii, asupra intensității de creștere și ecloziune mai devreme a puilor.

## CONCLUZII

Influența pozitivă a câmpului electromagnetic continuu asupra ouălor de găină a fost demonstrată prin obținerea valorilor maxime ale indicilor de incubație, și anume a nivelului de ecloziune, care a marcat valoarea de 82,5% în lotul experimental sau cu 9,0% mai sporit față de lotul martor.

Efect pozitiv a avut iradierea ouălor și asupra duratei de incubație. În lotul experimental ecloziunea a început cu 7 ore mai devreme. Finisarea procesului de incubație mai devreme permite în continuare obținerea unui număr mai mare de cicluri în stația de incubație.

## BIBLIOGRAFIE

1. Aleksandrov, V.A., et al. Metodicheskie rekomendacii po provedeniū naučnyh issledovanij s s.-h. pticej. Moskva, 1988, 12 s.
2. Botanin, S.P.; Cislov, V. Izobretenie v promyšlennom pticevodstve //Pticevodstvo, N6, Moskva, 1987, s.27-28.
3. Orlov, M.V.; Bihoveț, A.I.; Zlocevskaia, K.V. Inkubaciā. Moskva: Kolos, 1970, s.41-43.
4. Reznik, N.; Popov, A. Sposob obrabotki gusinyh āic i povyšenie vyvodimosti. //Pticevodstvo, N11, Moskva, 1991, s.13-15.
5. Travkin, M.P. Žizn' i magnitnoe pole. Belgorod, 1976, 193 s.
6. Scripnic, E. Influența iradierii electromagnetice a ouălor de găscă și bobocilor asupra ecloziunii și dezvoltării postembrionare. Autoref. tezei de dr, Chișinău, 2003, p.10.
7. Karapetean, S.K.; Kocerean R.G. O stimuliruišem dejstvii ul'trafioletovogo oblučenā inkubacionnyh āic indek na ēmbrional'noe i postēmbrional'noe razvitie. Tezisy dokl., Samarkand, 1983, s.56-60.
8. Van, Ilie et al. Tehnologia incubației ouălor. București: Ceres, 2000, 121 p.

Data prezentării articolului – 26.05.2008

## INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

CZU 631.539.3

### ASPECTE PRIVIND RENOVAREA CUPLELOR TRIBOLOGICE CU JOC EXPLOATATE ÎN CONDIȚII DE FRECARĂ LIMITĂ

GR. MARIAN, V. ȚAPU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** Some aspects of the conditions and prospects of removal of the pair friction with clearance are considered in the article. On the basis of the analysed data from special literature the main trends of the study are intended on polymeric metals tribology systems used in conditions of border lubrication.

**Key words:** Pair friction, Farm machinery, Maintenance, Restoration, Tribological couplings.

#### INTRODUCERE

Folosirea compozitelor polimerice la refacerea geometriei pieselor uzate se folosește tot mai insistent în industria mentenanței corective a tehnicii agricole. Cercetările din ultimele decenii demonstrează elocvent eficiența acestor materiale în diverse ipostaze, începând de la confecționarea pieselor cu proprietăți specifice și terminând cu reconstrucția pieselor metalice la dimensiunile nominale.

Din punct de vedere practic, la stabilirea domeniului folosirii compozitelor polimerice sunt necesare date privind capacitatea acestora să reziste la sarcinile de lucru și la acțiunea mediului de exploatare, precum și date cu privire la cele mai importante proprietăți fizice și mecanice cum sunt rezistența la uzare, duritatea, capacitatea de absorbție a vibrațiilor etc.

Referințele existente astăzi în literatura de specialitate se referă, în general, la folosirea compozitelor polimerice în cuplele de frecare uscată, însă lipsesc date concrete cu privire la folosirea compozitelor polimerice în cuple tribologice cu ungere limită, cuple care au pondere importantă în tehnica agricolă și cea din industria prelucrătoare. Din acest motiv scopul acestei lucrări este cercetarea stadiului actual cu privire la renovarea cuplelor tribologice metalopolimerice folosite în condiții de ungere limită.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

În calitate de obiect al cercetărilor au fost alese cuple tribologice metalopolimerice renovate cu compozite polimerice poroase, metoda de reconstrucție, condițiile de ungere și fiabilitatea lor.

Identificarea sistemului complex de renovare a cuplelor tribologice cu compozite polimerice s-a realizat conform unui algoritm de cercetare care presupune cunoașterea aprofundată al stadiului actual cu privire la mentenabilitatea, disponibilitatea și fiabilitatea sistemelor tribologice cu joc din utilajele agricole și cele din industria prelucrătoare cu abordarea, pe baza cunoștințele obținute, a structurii modelului matematic inițial. De asemenea, s-a stabilit interdependența dintre parametrii de fiabilitate ai cuplelor tribologice metalopolimerice cu joc și metoda de reconstrucție, materialul folosit în calitate de compensator de uzură, condițiile de lubrifiere și tipul unguentului folosit. Concomitent s-au stabilit legile care stau la baza fenomenelor tribologice din cuplele metalopolimerice utilizând realizările științei în domeniul fizicii corpului solid, științei polimerilor, tehnologiei materialelor etc.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Compozitele polimerice ocupă un loc tot mai important în refacerea dimensiunilor inițiale a pieselor de mașini uzate. Cuplele tribologice refăcute cu compozite polimerice lucrează silențios, atenuează vibrațiile, șocurile și trepidațiile, sunt rezistente la medii agresive și la coroziune.

Un interes deosebit prezintă cuplele tribologice cu joc exploatare în condiții de ungere limită. Alegerea componentelor pentru compozitele folosite în astfel de cuple este îngreunată de necesitatea respectării anumitor particularități. Referitor la cuplele tribologice din tehnica agricolă și celei din industria prelucrătoare aceste particularități pot fi formulate astfel:

- materialul de compoundare trebuie să asigure formarea unei structuri a stratului superficial, capabilă să mențină capacitatea de ungere a suprafețelor de contact o perioadă cât mai îndelungată, în condițiile dificile de exploatare a tehnicii agricole și celei din industria prelucrătoare (intemperii, ungere defectuoasă, medii agresive);

- materialele componente trebuie să reziste la temperatura de topire a polimerului de bază;  
- legăturile de adeziune și coeziune trebuie să fie suficiente pentru a adera la substratul metalic și pentru a forma un amestec monolit;

- forma și dimensiunile particulelor trebuie să asigure amestecarea uniformă a componentelor în volumul matricei pentru a se obține un amestec care să aibă aceeași compoziție mijlocie în toată masa lui.

- în cazul cuplelor tribologice cu joc, pentru asigurarea sporirii rezistenței la uzare, componentele trebuie să posede rezistență mică la forfecare și activitate superficială scăzută;

- componentele nu trebuie să fie higroscopice și să nu aglomereze ușor, deoarece în acest caz omogenizarea amestecului va fi îngreunată, ce va conduce la probleme în timpul fabricării amestecului;

- particulele componentelor trebuie să asigure formarea cât mai rapidă a rugozității de echilibru a suprafeței metalice, să nu provoace deteriorarea suprafeței metalice, să posede elasticitate sporită și capacitate de amortizare a vibrațiilor și loviturilor de șoc;

- temperatura de exploatare a componentelor trebuie să se includă în limitele de exploatare a matricei polimerice;

- materialele folosite trebuie să fie accesibile, să nu fie costisitoare și să fie comode în aplicare.

Dependența uzării de caracteristicile fizico-mecanice și geometrice ale suprafețelor de frecare, cât și de condițiile de frecare indică posibilitățile de reducere a intensității de uzare și anume: adoptarea unei interconexiuni dintre proprietățile materialului de aport (proprietățile de rezistență, elasticitate și plasticitate) și a unor măsuri de reducere a coeficientului de frecare (de exemplu, lubrifierea zonei de contact); alegerea și respectarea anumitor caracteristici ale microgeometriei suprafețelor de frecare; stabilirea geometriei și preciziei dimensionale ale semicuplelor tribologice în corelație cu sarcina exterioară care trebuie să asigure o anumită presiune de contact.

Influența proprietăților de rezistență, elasticitate și plasticitate ale materialelor semicuplelor poate fi analizată pe baza fenomenelor de oboseală, curba căreia este de tip Wohler. În procesul de alunecare pe suprafețe rugoase, asperitățile metalice penetrează în stratul superficial al compozitului polimeric mai moale. Interacțiunea dintre asperitățile suprafeței metalice penetrate în stratul superficial al semicuplei polimerice inițiază deformații elasto-plastice care contribuie la mărirea forței de frecare.

La mișcarea relativă de alunecare pe suprafețe netede, uzura este rezultată de contactul intermitent al neregularităților de contact ce provoacă apariția microeroziunilor locale de oboseală. Mai mult ca atât, energia consumată este conținută disipată integral energiilor disipate unitar. În acest caz valoarea uzurii este influențată atât de rezistența  $a_0$  și de parametrul curbei de oboseală  $t$ , dar și de raza neregularităților unitare  $R$  [J. Lancaster, 1972].

$$U = a_0^{-t} \cdot R^{-2t/3}, \quad (1)$$

Coeficientul  $t$  variază în limite foarte largi în funcție de materialele compaunde folosite în compozit. De exemplu, pentru modelul ruperii plastice prin frecare a particulei de uzură, coeficientul  $t$  ?2 ... 3 [T. Andrei, 2002, p.140], iar pentru poliamide modificate cu elemente de rafonsare rigide coeficientul  $t$  este de ordinul 7 [R. Ogorkiewicz, 1970].

Intensitatea de uzare pentru contactul elastic este proporțională cu parametrul de elasticitate și poate fi determinată prin următoarele relații [T. Andrei, 2002 p. 156]:

$$I \approx \theta^{1+\beta t-t} \sigma_0^{-t} \text{ sau } I \approx E^{t-1-\beta t-t} \sigma_0^{-t} = E, \quad (2)$$

în care  $\theta$  este parametrul de elasticitate al materialului suprafeței considerate perfect netedă,  $\beta$  - exponent dependent de coeficientul lui Poisson  $\nu$ , care se determină cu relația  $B=1/(2\nu+1)$ ,  $E$  - modulul de elasticitate care se uzează,  $\varepsilon$  - deformația relativă de rupere.

Pentru contactul plastic, intensitatea de uzare este proporțională cu factorul.

$$HB^{(1+\beta t)/(\beta-1)} \left[ \left( 1 - 2\mu^{HB} / \sigma_c \right) / \left( 1 + 2\mu HB \right) \right]$$

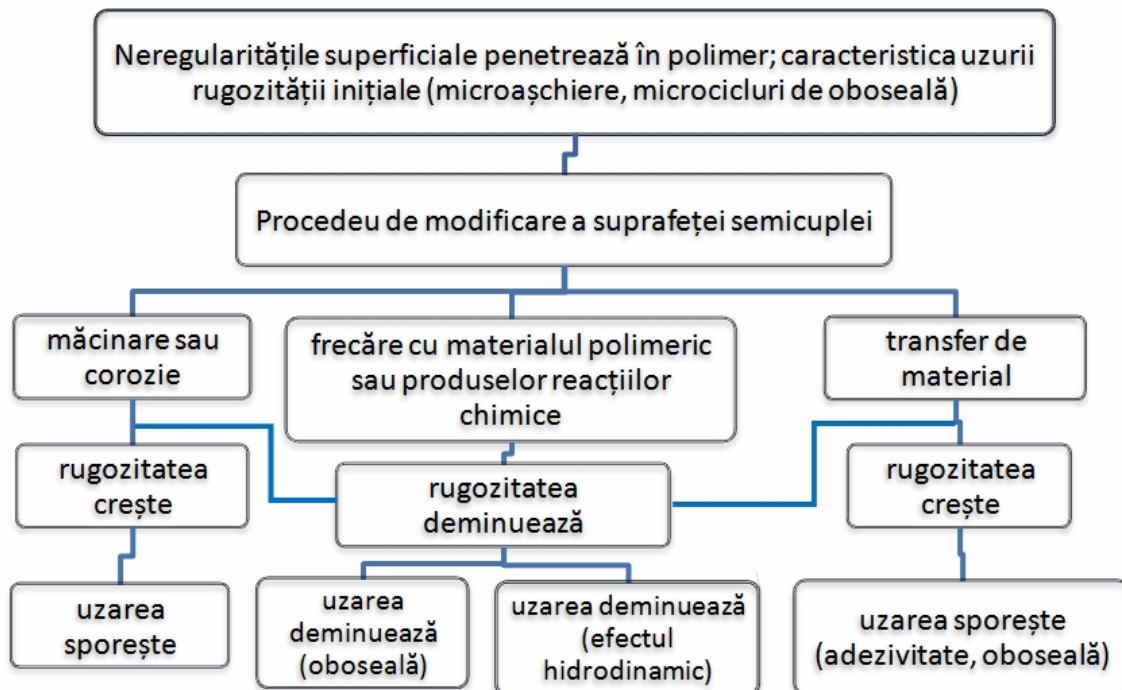
Analiza dependenței intensității de uzare de raportul durtății și tensiunii de curgere arată o scădere a intensității cu creșterea raportului  $HB/\nu_c$  [T. Andrei, 2002, p. 157]. Totodată, în baza celor constatate

anterior se observă că intensitatea de uzare este dominată de coeficientul curbei de oboseală  $t$ . De asemenea se constată că pentru cazul contactului plastic reducerea coeficientului de frecare are pondere mai mică asupra intensității de frecare deoarece modificarea topografiei suprafeței semicuplei metalice depășește efectele obișnuite în rezultatul modificării proprietăților mecanice prin compoundare (vezi relația 1).

Există câteva căi de modificare a suprafeței semicuplei metalice de către compozitele polimerice în timpul alunecării. Aceste căi sunt sistematizate în fig. 1.

Evident că modificarea stării superficiale a semicuplei metalice cu compauzii compozitului polimeric nu poate fi considerată unica pricină ce influențează proprietățile tribologice ale materialelor compozite în complexitatea proceselor de frecare, însă transferul de material, măcinarea asperităților neregularităților și coroziunea sunt fenomenele dominante care determină procesele de frecare și uzare atât la frecarea uscată, cât și la frecarea în lichide, care nu sunt considerate materiale lubrifiante.

Transferul compozitului polimeric pe suprafața semicuplei metalice se explică prin prezența substanțelor reactive și a forțelor Van der Waals care contribuie la formarea legăturilor de adeziune dintre polimer și metal și prezintă un fenomen de atracție între suprafețele aflate în contact și este determinată de forțele intermoleculare care acționează la distanțe relativ mici.



**Fig. 1. Modificările posibile ale suprafeței semicuplei metalice în timpul alunecării și influența lor asupra uzurii compozitului polimeric.**

În procesul de frecare a cuplurilor metalopolimerice, în rezultatul transferului moleculelor de polimer, pe suprafața semicuplei metalice pe aceasta se formează un strat monomolecular. Însă formarea acestui strat nu întotdeauna favorizează caracteristicile de frecare. Astfel cercetările efectuate simultan de A. Holunder și J. Lancaster [1973] și M. Richardson [1971] au arătat că formarea stratului de transfer din poliamide poate reduce intensitatea uzării de 2 ... 3 ori, iar pentru polimerii fragili, de exemplu, pentru rășinile epoxidice, intensitatea uzării poate să se majoreze până la 250 ori.

În cazul exploatării cuplurilor metalopolimerice în condiții grele de încărcare poate avea loc și transfer invers, adică transferul particulelor metalice pe suprafața polimerică. În acest caz, particulele metalice se grupează în zone separate și preiau rolul de particule abrazive care sporesc semnificativ intensitatea uzării cuplei [V. Belyj et al., 1976].

Astfel, analizând experiența folosirii compozitelor polimerice în cuplurile tribologice cu joc, se constată că transferului de material în timpul frecării îi revine un rol activ, într-un caz favorizând reducerea intensității frecării, iar în alte cazuri, invers, favorizând intensitatea uzării. De asemenea, se constată că

principalii parametri ai procesului de transfer nu sunt studiați în suficientă măsură pentru a se putea da niște recomandări concrete.

Pentru poliamide, ale căror grad de cristalizare nu depășește 50%, cu dimensiuni foarte mici ale cristalelor (până la 0,02 μm) și macromoleculele lungi (până la 0,1 μm), de formă aproximativ cilindrică [Y. Nelson, 1989, p.77], se remarcă o mobilitate activă a moleculelor sub tensiunile exterioare aplicate. Totodată este necesar de semnalat că, deoarece poliamidele la frecare pe metale se uzează sub forma unor laminate, reducând frecarea, compozitele pe bază de poliamidă au o viteză de uzare ridicată la sarcini mari de exploatare și în cazul prezenței mediilor abrazive.

Viteza de uzare poate fi redusă prin asigurarea unui gradient pozitiv al rezistenței mecanice, conform căruia rezistența legăturilor moleculare trebuie să fie mai joasă decât la straturile inferioare  $grad \sigma_o > 0$  [Trenie, iznašivanie i smazka..., V.1, p. 285]. Acest lucru poate fi realizat atât prin optimizarea caracteristicilor materialelor și microgeometriei suprafețelor de frecare, cât și prin introducerea în zona de frecare a unui strat de lubrifianț.

Eficiența ungerii cuplelor metalopolimerice, existente astăzi, este mult mai mică decât în cuplele metal-metal. Aceasta se explică, în primul rând, prin existența unui număr mic de centre active capabile să mențină stratul monomolecular al unsoarii.

Unsoarele polare și nepolare se comportă diferit în conformitate cu capacitatea de adeziune a semicuplelor sistemului tribologic [I. Lăcustă et al., 2006, p. 234-249]. Pentru cuplele tribologice cu poliamide unsoarele polare sunt mai active decât cele nepolare însă, din literatura de specialitate disponibilă, nu este clar cum influențează unsoarele consistente asupra stabilității dimensionale ale compozitelor poliamidice. În cercetările realizate de către Marian [2005, p. 147-151] s-a constatat că tratarea termică a acoperirilor poliamidoepoxidice prin menținerea pieselor acoperite în baie de ulei la temperatura 190°C sporește rezistența la uzare, iar obținerea stării de echilibru a semicuplelor tribologice are loc chiar în faza inițială, acoperirile uzându-se monoton pe toată perioada de funcționare. Rezultate analogice s-au obținut și de alți cercetători care au studiat comportarea diferitor polimeri după tratarea acestora în baie de ulei, de exemplu, Belyj [1979, p. 160], Moskatov [1976, p. 108], Baskarev et al. [1981, p. 43].

Totuși unii polimeri, după menținerea în uleiuri, se îmbibă și își schimbă semnificativ dimensiunile ce poate duce la mărirea intensității uzării. Astfel, Rubenștein [1961] consideră că moleculele unsoarelor pot pătrunde în zonele amorfe ale polimerilor, slăbind legăturile interfaciale dintre molecule, ce conduce la reducerea rezistenței tangențiale și rezistenței de curgere a polimerului.

Capacitatea de absorbție și menținere a uleiului este influențată de însușirile polimerului, structura moleculară a acestuia și densitatea straturilor superficiale. Totodată explicarea proceselor fizice complicate, rezultate de influența compozitelor polimerice, în prezența ungerii limită interfacială, este destul de problematică în virtutea multitudinii factorilor de influență. Un șir de componente din compozite influențează activ încorporarea moleculelor unsoarelor, pe când altele sunt mai puțin active sau chiar inactive. Din acest motiv, la momentul actual, este necesar de studiat problemele ce țin de comportarea compozitelor polimerice individul pentru cuplele propuse pentru implementare în practică.

Este necesar de menționat și faptul că, în legătură cu modelarea matematică a procesului de uzare, literatura de specialitate semnalează puține date vizavi de comportarea cuplelor metalopolimerice pe bază de poliamide în condiții de ungere cu unsoari consistente. În prezent, nu există o teorie generală valabilă a uzării cuplelor metalopolimerice cu joc, datorită fenomenelor multiple și complexe care există și care nu permit disocierea lor.

## CONCLUZII

Datele existente astăzi în literatura de specialitate cu privire la folosirea compozitelor polimerice în cuplele tribologice cu ungere limită indică posibilitatea folosirii materialelor compozite cu structură poroasă a straturilor superficiale, însă lipsesc date concrete cu privire la obținerea acestor structuri și procesele fizice și chimice care au loc în zona de contact dintre suprafețele semicuplelor conjugate. Din acest motiv este oportună cercetarea cuplelor tribologice metalopolimerice destinate folosirii în condiții de ungere limită. Pentru realizarea scopului preconizat se înaintează următoarele obiective:

- căutarea unor metode tehnologice de formare a stratului compensator de uzură cu structură poroasă, capabilă să sigure o magazinare și menținere a unguentului în zona de frecare a suprafețelor conjugate cât mai mult timp;

- argumentarea cantității și naturii constituenților materialului de aport;
- studierea proprietăților fizico-mecanice ale piesei recondiționate și a cuplei renovate;
- studiul comportării cuplei renovate în condiții diferite de ungere cu diferite unsori consistente;
- cercetarea fiabilității cuplelor renovate pentru diferite condiții de exploatare.

### BIBLIOGRAFIE

1. Lancaster, J.R. Polimer-based hearing materials. The role of fillers and fibrereinforcement. Tribology, Dec. 1972.
2. Andrei, Tudor. Frecarea și uzarea materialelor. – București: Bren, 2002. – 244 p.
3. Ogorkiewicz, R.M. Engineering properties of termoplastics. Wiley – Interscience, 1970.
4. Holunder, A.E.; Lancaster, J.R. An application of topographical analysis to the wear of polymers. Wear. 1973, 25, 155.
5. Richardson, M.O.W. Chemical aspects of wear processes in polymers. Wear. 1971. 17, 89.
6. Belyj, V.A.; Sviridionok, A.I.; Petrokoveč et al. Trenie i iznos materialov na osnove polimerov. - Minsk: Nauka i tehnika, 1976, - 432 p.
7. Nelson, Y.E. Tehnologiâ plastmass na osnove poliamidov. – M.: Himiâ, 1989. –256p.
8. Trenie, iznașivanie i smazka: Spravočnik. V 2-h kn. / Pod red. I. V. Kragelskogo, V.V. Alisina. - M.: Mașinostroenie, V.1, 1978. –400 p., V2. 1979, 358 p.
9. Lăcustă, I.; Lâșko Gh.; Hurmuzachi, A. Materiale de exploatare pentru automobile. - Chișinău: Centrul Ed. al UASM, 2006. – 341 p.
10. Marian, Gr. Contribuții teoretico-experimentale la studiul fiabilității pieselor și îmbinărilor utilajului agricol recondiționate cu compozite pe bază de polimeri: Teza de doctor habilitat în tehnică: 05.20.03. – Chișinău, 2005. – 252 p.
11. Belyj, V.A. Metallopolimernye materialy i izdeliâ. – M.: Himiâ, 1979.
12. Moskatov, K.A. Termičeskaâ obrabotka plastmassovyh i rezinovyh detalej mașin. M.: Mașinostroenie, 1976, 200p.
13. Baškarev, A. Ia.; Mironov, N. I.; Semionov, V. P. Plastmassy v stroitel'nyh i zemlerojnyh mașinah. – L.: Mașinostrenie, 1981, p. 165-188.
14. Rubenstein, C. Lubrification of polymers. – J. Appl. Phys., 1961, v.32.

*Data prezentării articolului – 20.03.2008*

УДК: 621.311.1.014.019.

## ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**В. МАРТЫНОВ**

*Мировой Банк Развития и Реконструкции, Россия*

**Abstract.** The electrical power distribution systems (EPDS) possess a great dynamics of development. Thanks to this phenomenon in the electrical power distribution systems (EPDS) the probability of asymmetrical regimes apparatus increases monotonously. As a result of this reliability the functioning of the electrical power equipment installed in the electrical knots changes. The asymmetrical regimes in the electrical power distribution systems accompanied by the short circuit current represent a function of a determinate row and it is a vague factor of probabilistic nature.

As a result it can be argued that the investigation of the influence of the asymmetrical regimes accompanied by short circuit current on the reliability of the Electrical Power Distribution Systems is one of the most important problems of the EPDS development.

The short circuit currents influence the structural and functional reliability of distribution networks and the reliability of electrical equipment installation.

**Key words:** Asymmetrical regimes, Electrical power distribution systems, Reliability of electrotechnical equipment, Short circuit current.



## ВВЕДЕНИЕ

Электроэнергетические и распределительные системы являются искусственными техническими системами, у которых динамика развития самая высокая по сравнению с другими техническими системами (Б. Неклепаев, 1978). Показатели надежности таких систем носят вероятностный характер и являются функциями от ряда как определенных, так и неопределенных факторов [Ф. Ерхан, 1985]. Среди внешних факторов, влияющие наиболее значительно на показатели надежности распределительных систем, являются уровни токов короткого замыкания и их изменение во времени.

Необходимо отметить, что уровни токов короткого замыкания в распределительных системах носят вероятностный характер и зависят от ряда факторов как определенных, так и неопределенных и имеют решающее значение при выборе электрооборудования, графа развития электрических сетей и уровней напряжения.

Проблема оптимизации и координации ожидаемых уровней токов короткого замыкания в узлах электроэнергетических систем является весьма актуальной. Поэтому определение основных факторов, которые имеют определяющее влияние на значения уровней токов короткого замыкания и темпы их изменения в электрических сетях и узлах позволят проводить их оптимизацию и ограничение их роста.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Учитывая, что скорость изменения уровней токов короткого замыкания в электрических сетях и узлах электроэнергетических систем носят вероятностный характер, дискретно изменяются и кривая изменения носит нелинейный характер, то значительно важным становится разработка методов расчета ожидаемых уровней токов короткого замыкания с учетом наиболее важных факторов, влияющих на их значение и скорости изменения [Б. Неклепаев, 1978]. Режимы возникновения коротких замыканий могут быть самые разнообразные, поэтому при разработке математических моделей необходимо учитывать только те факторы, которые детерминированы и математически могут быть описаны соответствующими уравнениями [Рагаллер, 1981]. Математически функция, описывающая зависимость скорости изменения ожидаемых уровней токов короткого замыкания от основных определенных факторов, может быть представлена уравнением 1.

$$di_{к.з./dt} = f \left( \left( \frac{dU_{ПВН}}{dt} \right)_Г; \left( \frac{dU_{ПВН}}{dt} \right)_Л; \left( \frac{dS_{к.з.}}{dt} \right)_Г; \left( \frac{dS_{к.з.}}{dt} \right)_Л; dZ/dt \right) \quad (1)$$

где:  $DI_{к.з.}/DT$  – скорость изменения ожидаемых уровней токов короткого замыкания в заданном узле системы:

$\left( \frac{dU_{ПВН}}{dt} \right)_Г$ ; - скорость изменения повторно - восстанавливающегося напряжения в точке короткого замыкания со стороны источников питания:

$\left( \frac{dU_{ПВН}}{dt} \right)_Л$  - скорость изменения повторно - восстанавливающегося напряжения в точке короткого замыкания со стороны нагрузки :

$\left( \frac{dS_{к.з.}}{dt} \right)_Г$  - скорость изменения мощности короткого замыкания в точке короткого замыкания со стороны источников питания:

$\left( \frac{dS_{к.з.}}{dt} \right)_Л$  - скорость изменения мощности короткого замыкания в точке короткого замыкания со стороны потребителей:

$dZ/dt$  – скорость изменения эквивалентного волнового сопротивления в точке короткого замыкания:

Процесс короткого замыкания практически сопровождается возникновением электрической дуги, поэтому скорость прохождения процесса короткого замыкания и изменения тока короткого замыкания  $(di_{к.з.}/dt)$  зависят от скорости изменения повторно-восстанавливающегося напряжения  $(U_{ПВН})$  в точке короткого замыкания (Ф. Ерхан, 1988).

Изменение составляющих  $(U_{ПВН})$  во времени в зависимости от места, где происходило короткое замыкание, приведено на рис. 1.

Результирующее значение ПВН возникающее при этом имеет две составляющие: со стороны источника питания  $\left( \frac{dU_{ПВН}}{dt} \right)_И$  и со стороны линии, на которой происходит переходной процесс

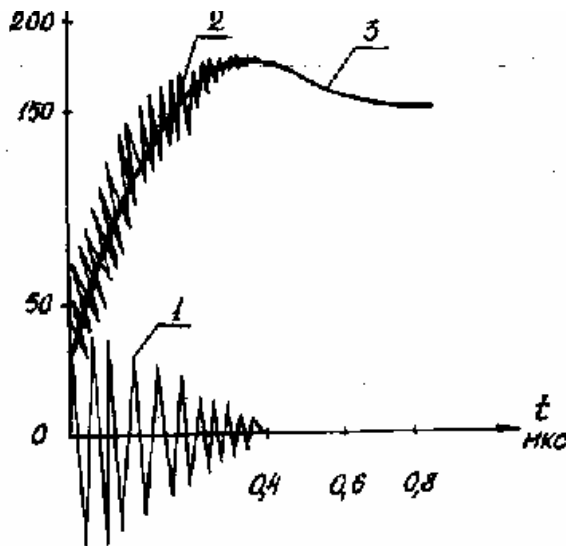


Рис.1. Полное ( $U_{пвн}$ ) в системе 110 кВ при к.з. на расстоянии 1.5 км от шин ТП и выключателя;

- 1 - составляющая ( $U_{пвн}$ ) со стороны линии;
- 3- составляющая ( $U_{пвн}$ ) со стороны источника;
- 2- полное ( $U_{пвн}$ ) на выключателе
- 4- кривая изменения тока к.з.

Если  $25 < di_k / dt < 30$  А/мкс, то отключение любого вида к.з. становится проблематичным для любых выключателей, находящихся в настоящее время в эксплуатации.

В зависимости от величины ожидаемого тока к. з., места его нахождения относительно выключателя, процесс отключения тока к.з. характеризуется коэффициентом тяжести отключения, который приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Зависимость надежности срабатывания выключателей (R) и количества циклов до вывода их в ремонт (N) от значения отключаемого тока к.з.  $I_{к.з.}$**

Иот./Лкз.н	0,08	0,16	0,25	0,50	0,75	1,0
N (t)	32	26	20	15	12	10
R (t)	0,996	0,998	0,999	0,999	0,993	0,991
R <sup>1</sup> (t)	25,0	50,0	100	100	14,3	11,1

где N (t) - количество циклов срабатывания выключателей;

R (t) - надежность выключателей рассчитана по классическому методу;

R<sup>1</sup>(t) - надежность выключателей рассчитана по интегральному критерию.

Коэффициент тяжести характеризует степень влияния различных факторов на процесс срабатывания выключателей и вероятность его срабатывания в момент короткого замыкания - таких, как: значение тока к.з., амплитуда и скорость его изменения, начальная скорость, ( $dU_{пвн}/dt$ ) амплитуда первого пика переходного восстанавливающегося напряжения  $U_{пвн}$ , динамические усилия, действующие на контактах выключателя, температура окружающей среды и другие факторы.

Исследование динамики изменения уровней токов короткого замыкания в электрических сетях различного уровня напряжения (6, 10, 35, кВ.) показывает, что динамика изменения уровней токов короткого замыкания является функцией от ряда факторов приведенных в уравнение. [1]

Выявлено, что определяющую роль на значения ожидаемых уровней токов к.з. и динамику их изменения имеет установленная мощность генерирующих узлов и структурная схема соединения элементов в узлах системы, от которого зависит и мощность подпитки в точке к.з. со стороны потребителей в случае возникновения короткого замыкания. От значения этих мощностей зависит и активное сопротивление проводников во время к.з. и процесс теплового спада тока к.з. [4]

( $dU_{пвн}/dt$ )<sub>Л</sub>. Эти составляющие определяются соответственно из следующих расчетных выражениях учитывая замкнутые контура и их волновые сопротивления:

$$(dU_{пвн}/dt)_{Л} = Z di_k / dt \quad (2)$$

$$(dU_{пвн}/dt)_{Г} = Z / (n-1) di_k / dt \quad (3)$$

где n количество ЛЭП, присоединенных к шинам источника от которых может быть подпитана точка к.з.;

Z - эквивалентное волновое сопротивление контура, где происходит процесс к.з.

Результирующее значение  $U_{пвн}(t)$  с учетом скорости ее изменения определяется из выражения (4).

$$dU_{пвн} / dt = (dU_{пвн} / dt)_{И} + (dU_{пвн} / dt)_{Л} = n / (n-1) Z di_k / dt \quad (4)$$

Способность электрооборудования (в частности выключателя) отключать любой вид к.з. характеризуется скоростью изменения тока на контактах выключателя  $di_k / dt$ .

Если  $0 < di_k / dt < 10$  А/мкс., то продолжительность горения дуги минимальна и выключатель способен отключить любой вид к.з.:

Рост установленной мощности приводит к росту максимальных токов к.з. в сетях различного уровня напряжения. В исследуемых ЭЭС с учетом динамики развития за 5 лет он составил: в сетях напряжением 10 кВ до 16%; в сетях 35 кВ в среднем до 20 %.

Динамика изменения уровней токов к.з. в сетях различного класса напряжений ЭЭС разная, так как передаваемый поток мощностей меняется, поэтому установленное электрооборудование подвергается воздействию токов к.з. различной формы, величины и продолжительности (Ф. Ерхан, 1991). При этом переходные восстанавливающиеся напряжение имеют различные величины и различные скорости изменения. Для исследования динамики изменения уровней токов к.з. были исследованы распределительные сети реальных ЭЭС содержащие более 1400 узлов различного класса напряжений в процессе их развития с интервалом в 5 лет. Максимальные значения ожидаемых уровней токов однофазного и трехфазного к.з. в сетях различного напряжения (во время зимних максимумов) и отключающая способность установленных выключателей приведены в таблице 2.

Расчетные значения ожидаемых уровней токов к.з. получены с учетом наличия в ЭЭС точек секционирования сетей. Деление сетей напряжением 110 и 330 кВ способствует снижению роста ожидаемых уровней токов к.з. примерно на 25-40% по сравнению с сетью, в которой деление не осуществлялось.

Из таблицы 2 следует, что уровни токов к.з. за период исследования ЭЭС в сетях напряжением 10, 35, кВ соответственно растут в 2,5; 3,1 раза. На узловых подстанциях ЭЭС токи однофазного к.з. на 5-15% выше, чем токи трехфазного к.з., а на шинах электростанций на 15-30%.

Таблица 2

**Изменение уровня однофазного и трехфазного токов короткого замыкания**

Годы	Кол-во узлов, N, шт.	Минимальное значение уровней токов к.з. (кА)		Максимальное значение уровней токов к.з.(кА)		Отключающая способность установленных выключателей I от.ном.(кА)
	N, шт.	$I_{s.c.}^{(3)}$	$I_{s.c.}^{(1)}$	$I_{s.c.}^{(3)}$	$I_{s.c.}^{(1)}$	
U <sub>ном</sub> = 10 кВ						
1970	145	0.42	-	3.56		10 – 20
1975	178	0.50	-	4.24		
1980	246	0.61	-	5.12		
1985	312	0.73	-	6.19		
1990	392	0.90	-	7.43		
1995	405	1.13	-	6.32		
U <sub>ном</sub> = 35 кВ						
1970	105	0.51	-	4.96	3.6	6.6 - 16.5
1975	128	0.72	-	6.39	5.8	
1980	142	0.87	-	10.7	8.7	
1985	175	0.92	-	14.3	12.6	
1990	201	1.12	-	18.7	15.4	
1995	276	0.96	-	15.4	11.9	

Это приводит к резкому утяжелению условий работы электрооборудования (особенно выключателей), так как частота однофазных к.з. в 20-30 раз выше, чем трехфазных. Поэтому требования к электрооборудованию в электроэнергетических системах становятся все более жесткими.

В связи с тем, что темпы роста ожидаемых уровней токов к.з. в ЭЭС высокие, возникает проблема согласования параметров электрооборудования с существующими и ожидаемыми уровнями токов к.з., а также проблема оценки и сравнения минимально необходимых затрат на повышение коммутационной способности выключателей и другого электрооборудования при отключении токов к.з. с затратами, необходимыми для осуществления ограничения роста уровней токов к.з. Характерным для исследуемой электроэнергетической системы является то, что узлы с максимальными уровнями токов к.з. находятся вблизи мощных источников и с развитием ЭЭС возможно их изменение по сети. Результаты расчетов показывают, что из общего количества установленного электрооборудования в узлах исследуемой ЭЭС около 15-18% подвергаются воздействию максимальных уровней токов к.з., а в остальных уровни токов к.з. значительно ниже.

Воздействующие на электрооборудование и на кабельные сети уровни токов к.з. во времени различаются по амплитуде, форме кривой, продолжительности и скорости их изменения, поэтому в реальных условиях необходимо выделить наиболее характерные режимы работы электрооборудования.

Из анализа динамики изменения уровней токов к.з. следует, что как в распределительных сетях, так и в сетях высокого напряжения ЭЭС они имеют тенденцию к постоянному росту, хотя динамика их роста более низкая по понятным причинам.

Рост уровней токов к.з. способствует изменению условий работы установленного электрооборудования. Эти условия становятся более тяжелыми и поэтому в ЭЭС возникает задача согласования или координации параметров электрооборудования с существующими и ожидаемыми уровнями токов к.з. в сетях различного уровня напряжения. Все эти явления влияют на функциональную надежность электрооборудования распределительных сетей.

Для решения этой задачи необходима достоверная информация о параметрах установленного электрооборудования и значения ожидаемых уровней токов как трехфазных, так и однофазных к.з., а также об основных факторах влияющих на их значения.

Из анализа полученных значений и соотношений представлены на рис. 1. следует, что между уровнями токов однофазного и трехфазного к.з. существует линейная зависимость, которая может быть представлена зависимостью (5) согласно (3).

$$I_{sc}^{(1)} = 3 / (2+n) I_{sc}^{(3)} \quad (5)$$

Представленная зависимость (5) справедлива при условии, что сопротивления прямой и обратной последовательностей в точке к.з. равны между собой. Максимальное значение токов однофазного к.з.  $I_{кз}^{(1)}$  может достичь  $1.5 I_{кз}^{(3)}$  в идеальном случае в нормальных условиях они изменяются в пределах согласно уравнению (6).

$$0.5 I_{кз}^{(3)} \leq I_{кз}^{(1)} \leq 1.2 I_{кз}^{(3)} \quad (6)$$

Уравнение (5) показывает, что между токами трехфазного и однофазного к.з. может быть установлено линейная зависимость, а минимальные и максимальные значения описываются выражением (6).

## ВЫВОДЫ

Из проведенного анализа следует, что динамика изменения уровней токов короткого замыкания в электрических сетях зависит от значения передаваемой мощности по сетям данного класса напряжений, а ожидаемого значения уровней токов к.з. зависят от следующих факторов:

- скорость изменения повторно восстанавливающегося напряжения в точке короткого замыкания со стороны источников питания:
- скорость изменения повторно восстанавливающегося напряжения в точке короткого замыкания со стороны нагрузки:
- величина и скорость изменения мощности короткого замыкания в точке короткого замыкания со стороны источников питания:
- величина и скорость изменения мощности короткого замыкания в точке короткого замыкания со стороны потребителей:
- значение эквивалентного сопротивления в точке короткого замыкания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Неклепаев, Б.Н. Координация и оптимизация уровней токов короткого замыкания в электрических системах. Москва: Энергия, 1978, 151с.
2. Ерхан, Ф.М.; Неклепаев, Б.Н. Токи короткого замыкания и надежность энергосистем, Кишинев: Штиинца, 1985, 207с.
3. Отключение токов в сетях высокого напряжения. // Под редакцией К. Рагаллера. Москва: Энергоиздат, 1981, 326 с.
4. Ерхан, Ф.М.; Мелник, С.Н. Исследование влияния уровней токов короткого замыкания на надёжность узлов электроэнергетических систем. Труды III Межд. Симп. Токи К.З. в электроэнергетических системах. Польша, 1988, с. 80-87.
5. Ерхан, Ф.М. Взаимосвязь между уровнями токов к.з. и надёжность электрооборудования. Известия ВУЗов, Энергетика, №11, 1991, с. 13-17.

Data prezentării articolului – 20.03.2008

CZU 621.311.014.019.3.

## PRINCIPIILE DE ELABORARE A ALGORITMELOR DE OPTIMIZARE A FIABILITĂȚII SISTEMELOR DE DISTRIBUȚIE ȘI ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ A CONSUMATORILOR

F.ERHAN, IRINA LUPUȘOR<sup>1</sup>, ELENA LUKIANENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea Agrară de Stat din Moldova,

<sup>2</sup> Institutul de Economie și Statistică al A.Ș.M.

**Abstract.** The problems of determining the optimum reliability level of electrical energy distribution and supply systems of the different consumers are multifunctional and have a probabilistic nature.

In this article a mathematical model is designed and offered.

On the basis of this article the algorithm for the optimum reliability level determination of distribution systems can be worked out.

**Key words:** Distribution system, Electrical power distributing systems and supply of the consumers, Mathematical model, Methods of algorithms modeling, Optimum reliability level, Reliability factors, Structural and functional reliability element.

### INTRODUCERE

Pentru ca eficacitatea de funcționare a consumatorilor să fie optimă este necesar ca nivelul de fiabilitate al sistemelor de distribuție și alimentare cu energie electrică să corespundă cerințelor tehnice înaintate de consumator. Numai respectând aceste cerințe se poate atinge nivelul de fiabilitate, care poate fi optim atât pentru furnizor, cât și pentru consumator. Este cunoscut că fiabilitatea este o noțiune economică și depinde de cheltuielile curente și cele actualizate suportate atât de furnizor, cât și de consumator la concret [F. Erhan, 1985].

Practic se poate de atins orice nivel de fiabilitate stabilit preventiv, dar depinde la ce preț. Astfel, poate apărea problema de optimizare a nivelului de fiabilitate al structurii sistemelor de distribuție, precum și al fiabilității de alimentare a consumatorilor.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Problemele fiabilității de alimentare a consumatorilor sunt niște probleme aleatorice, care depind de o serie de factori atât determinați, cât și nedeterminați și practic pot fi deviate în câteva grupe [F. Erhan, 1991]:

- a) problemele fiabilității de structură a sistemelor de distribuție a energiei electrice;
- b) problemele fiabilității de funcționare a elementelor și echipamentelor componente;
- c) problemele fiabilității consumatorilor.

Asupra valorii finale al fiabilității sistemelor de distribuție și alimentare al consumatorilor influențează o serie de factori, care pot fi foarte diverși, dintre care se pot evidenția:

- caracteristica elementelor sistemelor de distribuție și alimentare și fiabilitatea lor funcțională;
- schemele de racordare a elementelor sistemelor de distribuție și alimentare;
- tipul consumatorului și cerințele lui înaintate față de fiabilitatea de alimentare cu energie;
- influența factorilor atât determinați, cât și a celor nedeterminați asupra fiabilității de alimentare a consumatorilor.

Prin urmare, determinarea strictă a nivelului optimal al fiabilității sistemelor de distribuție și alimentare cu evidența acțiunii factorilor exteriori este destul de complicată, deoarece toți factorii descriși au un caracter probabilistic de variație în timp.

Pentru a aprecia și a determina nivelul optim al fiabilității sistemelor de distribuție și alimentare, cu evidențierea influenței unor factori determinați, este necesar de a aplica câteva criterii de optimizare a schemelor electrice ale sistemelor de distribuție și alimentare, printre care pot fi evidențiate:

- criteriul cheltuielilor raportate sumare;
- criteriul rezervării optimale al schemelor sistemelor de distribuție și alimentare în întregime;

- criteriul optimizării schemelor de distribuție și alimentare cu evidența concretă a utilajului electric instalat.

Determinarea nivelului optim al fiabilității sistemelor de distribuție și alimentare și aprecierea influenței factorilor exteriori asupra acestora în nodurile sistemului este necesar de a le examina ca o problemă tehnico-economică, soluționarea căreia trebuie asigurată pe baza criteriului de minimizare a cheltuielilor raportate.

Nivelul fiabilității în acest caz se apreciază reieșind din valoarea cheltuielilor capitale și a celor suplimentare, necesare pentru sporirea nivelului fiabilității de structură al sistemelor de distribuție și alimentare, valoarea daunelor așteptate atât la consumator, cât și în SDAEE ca rezultat al fiabilității scăzute a funcționării schemelor și elementelor componente și a utilajului electric instalat, ținând cont de influența factorilor exteriori.

Dependențele examinate analitic pot fi prezentate conform expresiei (1).

$$R = f(C_s, C_r, I_{SC}^3, I_{SC}^1) \quad (1)$$

Componenta cheltuielilor racordate ( $C_r$ ) ce apreciază fiabilitatea de structură a sistemelor de distribuție și alimentare, ținând cont de valorile funcțiilor aleatorii  $C = f(I_{SC})$ , poate fi determinată prin volumul sumar de energie nelivrată consumatorului precăutat  $\sum W = f(P, \Delta t)$  și de valoarea daunelor ce poartă un caracter probabilist ( $\Delta D$ ) la consumatori și sistem ce pot fi determinate conform ecuației (2).

$$\Delta D = \sum \alpha_i * W_i \quad (2)$$

unde:  $\alpha_i$  - caracteristica intensității specifice a fiabilității echipamentelor și elementelor componente ale sistemelor de distribuție și alimentare, în dependență de valorile probabiliste ale funcțiilor ce caracterizează la momentul respectiv valoarea estimată în nodurile sistemului respectiv și pot fi determinate conform (3).

$$\alpha_i = (0.3 \div 0.75) uc / kWh \quad (3)$$

$W_j$  - speranța matematică a volumului sumar de energie nelivrată în sistemele de distribuție și alimentare din cauza nivelului scăzut de fiabilitate de structură și de funcționare a elementelor componente ale sistemului examinat în dependență de apariția regimurilor nesimetrice și a altor fenomene (de cele mai dese ori însoțite de curenți de scurtcircuit).

Deconectările de avarie în sistemele de distribuție și alimentare a consumatorilor cauzate de fiabilitatea scăzută a echipamentelor aduc la acțiuni negative ce provoacă daune atât la consumatori, cât și SDAEE din cauza nelivrării de energie [A. Hamfis, 1980].

Pentru rezolvarea problemelor de acest tip nu este rațional de a determina decrementul la consumatori separați, deoarece e necesar de aplicat metodele de modelare matematică atât a daunelor cauzate, cât și a nivelului de fiabilitate minim necesar pentru a evita daunele respective (F. Erhan, 1980). Determinarea daunelor în sistemele de distribuție și de alimentare cu energie electrică unde sunt aplicate valorile minime și maxime a decrementului în dependență de tipul consumatorului, puterea lui instalată, categoria de fiabilitate de alimentare cu energie, durata staționării de avarie, poate fi efectuată după V. Zorin [1984]. Dacă durata staționării de avarie ( $t_{av} \leq \Delta t_0$ ) este mai mică ori egală cu durata minimă preconizată a staționării de avarie ( $\Delta t_0$ ), atunci consumatorul nu suportă pagube ( $\Delta D_C$ ), în așa caz și pentru SDAEE daunele din cauza nelivrării energiei lipsesc, deci ( $\Delta D_C = 0$ ) (F. Erhan, 1991).

Dacă durata staționării de avarie ( $t_{av} \geq \Delta t_0$ ) este mai mare decât durata minimă ( $\Delta t_0$ ), atunci daunele aduse de consumator din cauza nelivrării de energie trebuie să fie determinate, deci ( $\Delta D_C \neq 0$ ).

Deoarece majoritatea elementelor SDAEE sunt renovabile și se pot restabili, pentru așa tip de sisteme, utilizând metodele de rezervare ale unor elemente, se poate de atins nivelul optim de fiabilitate [D. Enderi, 1983].

Economic această problemă necesită cheltuieli esențiale capitale actualizate, necesare pentru sporirea fiabilității SDAEE, ce concomitent pot aduce la micșorarea daunelor atât în SDAEE, cât și la consumatori, cauzate de nivelul de fiabilitate scăzut.

Pentru efectuarea calculului respective apare necesitatea de a elabora un algoritm de optimizare a fiabilității sistemelor de distribuție și alimentare cu energie electrică a consumatorilor

Sistemele de distribuție și alimentare cu energie electrică (SDAEE) a diferitor receptori se află în stare dinamică de dezvoltare permanentă, de aceea fiabilitatea unui astfel de sistem este funcție de o serie de factori atât determinați cât și nedeterminați. Dacă un așa sistem conține  $n$  elemente cu fiabilitatea respectiv  $(r_1, r_2, \dots, r_n)$ , fiabilitatea la elementul -  $i$ , este  $-r_i$ , în așa caz fiabilitatea sistemului în întregime reprezintă o funcție monoton neîntreruptă,  $R = f(r_1, r_2, \dots, r_n)$  și poate fi reprezentată analitic prin ecuația (4).

$$R = r_j[\psi(r_1, r_2, \dots, r_n)_j] + (1 - r_j)[\psi(r_1, r_2, \dots, r_n)_j] \quad (4)$$

Deoarece fiabilitatea elementelor componente  $(r_1, r_2, \dots, r_n)$  al SDAEE este comparativ destul de înaltă, și poate să se afle în limitele  $0,85 \leq r_j \leq 0,95$ , apoi fiabilitatea SDAEE sporește concomitent cu creșterea fiabilității elementelor componente.

Dacă pentru sporirea nivelului de fiabilitate al elementului  $i$  de la  $r_i$  până la  $r_j$ , deci  $(\Delta r = r_j - r_i)$  sunt necesare cheltuieli suplimentare actualizate  $\Delta K_i(\Delta r)_i$ , iar costul sistemului întreg este limitat și nu trebuie să depășească valoarea  $\sum C(t)$  - stabilită în procesul de prognoză și proiectare. În așa caz, cheltuielile actualizate pot fi determinate conform ecuației (5).

$$\sum C(t) = \sum K_i(\Delta r)_i \quad (5)$$

Practic aceasta înseamnă, că  $\Delta K_i(\Delta r)_i$  este o funcție monoton crescătoare și neîntreruptă ce depinde de valoarea  $r_j$ .

Problema respectivă constă în determinarea valorii  $C_j$ , ce contribuie la stabilirea valorii optime a fiabilității sistemului studiat la concret.

Deoarece cheltuielile capitale sumare pentru structura determinată a SDAEE sunt determinate și fixate se poate de constatat că se va îndeplini egalitatea (6).

$$C(t) = const \quad (6)$$

Pentru rezolvarea acestei probleme, de cele mai dese ori, se poate folosi metoda factorilor nedeterminați a lui Lagranje.

În așa caz se poate determina mulțimea valorilor  $r_j$ , ce îndeestulează expresia (7) [F. Erchan, 1988].

$$\delta(t) \cdot f(r_1, r_2, \dots, r_n) = 0 \quad (7)$$

unde:  $\delta(t)$  este variația funcției studiate în dependență de limita stabilită, pentru care se îndeplinește relația de tip (8).

$$\delta(t) \cdot C = \sum_{j=1}^n \delta(t) \cdot K_{ij}(r_j) \quad (8)$$

Astfel fiabilitatea de structură optimă a elementelor SDAEE se va determina conform (9).

$$\delta(t) \cdot R(r_1, r_2, \dots, r_n) - \lambda \cdot [\delta(t) \cdot C - \sum_{j=1}^n \delta(t) \cdot K_{ij}(r_j)] = 0 \quad (9)$$

unde:  $\lambda$  este constanta reală ce depinde de structura grafului SDAEE examinat și deseori poartă un caracter nedeterminat.

Dacă se va ține cont, că derivatele parțiale ale funcției  $R(r_1, r_2, \dots, r_n)$ , în dependență de modul de schimb a valorii  $r_j$ , are forma expresiei (10), și se va obține funcția de tip (11) ce exprimă modul de variație a fiabilității de funcționare a sistemului în timp.

$$\frac{\partial R}{\partial r_j} = R(r_1, r_2, \dots, r_n)_{j=1} - R(r_1, r_2, \dots, r_n)_{j=0} \quad (10)$$

$$R(r_1, r_2, \dots, r_n)_{j=1} - R(r_1, r_2, \dots, r_n)_{j=0} = \lambda \cdot \frac{dC_j}{dr_j} \quad (11)$$

Valoarea optimă a fiabilității elementelor componente ale sistemului studiat  $r_j$ , ce se va obține din sistemul de ecuații analogice (11) alcătuite pentru toate elementele componente, când indexul  $j$  variază respectiv în limitele ( $j=1,2,\dots,n$ ) și poate fi definită cu ajutorul factorului nedeterminat  $\lambda$ .

Pentru a determina valoarea coeficientului nedeterminat  $\lambda$  este necesar de cunoscut valoarea fiabilității elementului  $r_j$  și valoarea cheltuielilor suplimentare actualizate minime necesare, pentru sporirea nivelului de fiabilitate a elementului respectiv  $\Delta K_i(\Delta r_j)$ .

Analiza ecuației (11) indică că dacă sunt indicate limitele nivelului de fiabilitate a elementelor componente, fiabilitatea sistemului devine optimă în cazul când pentru toate elementele componente ale SDAEE, raportul dintre valoarea sporirii maxime a fiabilității elementului ( $\Delta r_j$ ) către valoarea cheltuielilor minimal necesare  $\Delta K_i$ , obțin valori maxime și devin identice și egale cu valoarea factorului nedeterminat  $\lambda$ , pentru toate elementele componente.

Deoarece fiabilitatea elementelor componente  $R(r_1, r_2, \dots, r_n)$ , al SDAEE poartă un caracter probabilist și se află în limitele determinate conform (12).

$$(0 < r_j < 1) \quad (12)$$

Astfel cheltuielile minime, suportate de sistem pentru a atinge valorile respective, trebuie să îndeplinească expresia (8).

În așa caz pentru rezolvarea ecuațiilor de tip (10) se poate de utilizat diferite metode, dar în lucrarea respectivă au fost utilizate metodele descrise de F. Erhan și E. Zaica [1987].

Reieșind din presupunerea, că sistemul examinat, constă din elemente cu o conexiune mixtă între ele, apare necesitatea de a determina numărul optim de elemente paralele rezervate între ele, care asigură nivelul optim de fiabilitate în dependență de cheltuielile minim necesare limitate de cerințele inițiale.

Evident, că fiabilitatea sistemului în starea inițială se va determina conform (13).

$$R = \prod r_j \quad (13)$$

Deoarece fiabilitatea elementului  $j$  a subsistemului  $i$  poate fi determină conform (14), apoi fiabilitatea sistemului cu elemente rezervate poate fi apreciată din expresia (15).

$$r_j = 1 - q_i^{x_i} \quad (14)$$

$$q_i = (1 - r_i) \quad (15)$$

$$R_S = \prod r_j \quad (16)$$

Dacă costul deplin al sistemului examinat se determină conform (17), apoi în așa caz e necesar să se îndeplinească expresia (18). Pentru un astfel de sistem de alimentare, reieșind din condițiile și limitele inițiale, este necesar să se îndeplinească relația de tip (18).

$$C_S = \sum_{i=1}^n C_i \cdot x_i \quad (17)$$

$$\delta \cdot T = \delta \cdot [\log r_i - \lambda \cdot (C - \sum_{j=1}^n C_j x_j)] \quad (18)$$

unde  $C_j$  este costul elementului  $j$ , și se îndeplinește inegalitatea  $C_0 < C$ ,

Valorile maxime a logaritmului funcției ce permite de a determina nivelul de fiabilitate a elementelor componente ale SDAEE, distribuția optimă a valorii  $x_j$  se vor determina conform (19).

$$\frac{dg_i^{x_i}}{dx_i} + \lambda \cdot C_i = 0; (i = 1, 2, \dots, n) \quad (19)$$

La înlocuirea echivalentă a valorii ( $\log r_i$ ) prin  $C_j$  se va obține o egalitate analitică de tip (20).

$$(g_i^{x_i} \cdot \log g_i) / [(1 - g_i^{x_i}) - \lambda \cdot C_i] = 0 \quad (20)$$

Dacă se va ține cont de expresiile (19 și 20) valoarea  $g_j^{x_j}$  se va determina din expresia (21).



$$g_i^{x_i} = \lambda \cdot C_i / (\lambda \cdot C_i + \log g_i) \quad (21)$$

La rezolvarea ecuației (20) în dependență de valorile  $g_j$  și  $x_j$  și dependența de tip (22) se va obține expresia (23).

$$\alpha_j = \frac{C_i}{\log g_i} \quad (22)$$

$$C_i = \sum_{j=1}^n x_j \cdot C_j \quad (23)$$

Dacă se va efectua înlocuirea echivalentă a valorii  $(x \cdot \log g_i)$ , apoi conform expresiei (22) poate fi obținută expresia (23).

Pentru a determina nivelul optim de fiabilitate  $R$  a sistemului examinat se poate de aplicat metoda aproximației consecutive a valorilor componente ce corespunde [F.Erchan; S. Melnic, 1988].

La prima iterație se fixează valoarea aleatorie  $R_i$  și înlocuind-o cu valoarea echivalentă a costului actualizat conform (11) poate fi determinată valoarea  $x_j$ .

Dacă în expresia (23) se va introduce valoarea obținută pentru mărimea  $x_j$ , se poate determina și valoarea cheltuielilor actualizate, minim necesare pentru obținerea nivelului optim de fiabilitate conform (24).

$$\Delta K_{11} = \sum x_i' \cdot K_i \quad (24)$$

Dacă se îndeplinește inegalitatea,  $K_j(t) > K(t)$ , apoi valoarea nivelului de fiabilitate  $R$  depășește valoarea optimă, deoarece valorii  $R_i$  îi corespunde o valoare determinată a cheltuielilor  $K_j(t)$ .

Pentru elementele componente ale SDAEE practic în majoritatea cazurilor valoarea fiabilității elementelor componente ( $r_i \Rightarrow l$ ) este destul de înaltă, deoarece elementele componente dispun de un nivel de fiabilitate destul de înalt ( $r_i \Rightarrow 1$ ) și se află în limitele ( $0.85 < r_j < 0.95$ ).

Dacă se va ține cont de expresia (22), apoi valoarea  $x_j$  poate fi obținută din expresia (25).

$$x_j \approx (\log \lambda \alpha_j / \log g_i) \quad (25)$$

Dacă se va reiese din presupunerea că expresia (25) este determinată numeric, apoi se poate determina cheltuielile actualizate necesare pentru crearea unei sistem cu nivelul optim de fiabilitate preventiv determina, care poate fi obținut conform (26).

$$C_{OPT} = \sum_{j=1}^n \alpha_j \log(-\alpha) + \sum_{j=1}^n \alpha_j / \log(-\alpha) \quad (26)$$

Din expresia (25) se poate obține valoarea factorului nedeterminat  $\lambda$  conform (27).

$$\lambda = \exp \left[ C - \sum_{j=1}^n \alpha_j \log(-\alpha) \right] / \left[ \sum_{j=1}^n \alpha_j \right] \quad (27)$$

Valoarea obținută al factorului nedeterminat  $\lambda$ , poate fi utilizată ca prima etapă de aproximare pentru determinarea nivelului optim de fiabilitate al sistemelor de distribuție a energiei electrice.

E necesar de menționat, că valoarea  $x_j$  poate fi doar un număr întreg al elementelor conectate în componența subsistemelor studiate.

În procesul de calcul analitic al valorii  $x_j$ , conform ecuației (25) poate fi obținută o valoare arbitrară ce nu este valoare întregă, în așa caz apare necesitatea de a rotunji valoarea  $x_j$  obținută până la un număr întreg conform legilor respective.

În mod general pentru așa caz se vor îndeplini inegalități de tip (28).

$$C_s - \sum_{j=1}^n C_j \cdot x_j \leq C_i \quad (28)$$

Dacă ecuația (28) se va îndeplini, în așa caz pentru mulțimea  $x_j$  se va îndeplini expresia (26), în așa caz  $x_j$  - este rezolvarea optimă a problemei fiabilității SDEE în caz concret.

Dacă se va îndeplini inegalitatea (29) atunci determinarea nivelului optim de fiabilitate pentru  $x_j$  fixat nu se va obține pentru condițiile descrise la concret.

$$C_s - \sum_{j=1}^n C_j \cdot x_j \geq C_i \quad (29)$$

Deoarece SDAEE din punct de vedere al fiabilității pot fi aliniate către sistemele cu nivelul de fiabilitate ce dispune de o variație aleatorie și este discretă în timp, apoi se poate de utilizat următorul procedeu pentru atingerea scopului respectiv și anume:

- pentru fiecare nod al SDAEE se calculează raportul sporii nivelului de fiabilitate care se obține respectiv, reieșind din valorile cheltuielilor suplimentare actualizate minimal necesare pentru sporirea nivelului de fiabilitate;

- se determină elementele necesare pentru rezervare reieșind din coincidență de descreștere a rapoartelor respective.

Ca rezultat al procedeelor respective se determină elementele ce trebuiesc rezervate și nivelul optim de fiabilitate al nodului respectiv.

Fie  $x_j$  numărul elementelor conectate paralel în sistemul de distribuție a energiei electrice. Dacă se va reiese din presupunerea, că în nodul  $i$  al sistemului respectiv va fi conectat încă un element  $\gamma_k(x_k)$ , apoi, notând prin  $k$  raportul respectiv, se va obține expresia (30) care poate fi transformată echivalent în expresia (31).

$$\gamma_k(x_k) = \frac{\sum_{j=1}^n (1-q_j^{x_m}) - \sum_{j=1}^m \log(1-q_j^{x_m}) + \log(1-q_j^{x_m})}{C_j} \quad (30)$$

$$\gamma_k(x_k) = C_j^{-1} \log[1 + q_j^{x_m} \cdot r_j] / (1 - q_j^{x_m}) \quad (31)$$

Deoarece probabilitatea de refuz a elementului respectiv îndeplinește inegalitatea de tip (32), iar numărul mulțimii elementelor  $x_j$  e un număr pozitiv întreg, rezultă expresia (33) în așa caz e evident că se va îndeplini și inegalitatea (34).

$$q = (1 - r) < 1 \quad (32)$$

$$0 < q_i^x (1 - q_i)^r \cdot (1 - q_j^{x+1})^r < 1 \quad (33)$$

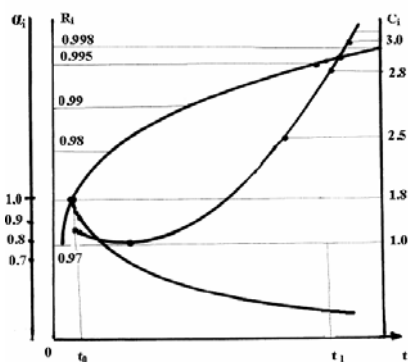
$$\gamma_1(x+1) < \gamma_1(x) \quad (34)$$

Din cele prezentate rezultă că pentru fiecare valoare  $k$ , expresia  $y_k(x_k)$  ca funcție de  $(x_k)$  este monoton descrescătoare .

Din cele prezentate reiese că algoritmul elaborat pentru optimizarea nivelului de fiabilitate a nodurilor SDAEE dispune de câteva etape și poate fi descris în modul următor:

- la prima etapă se determină valoarea  $y_k(x_k)$  pentru valorile  $x_k = (1, 2, 3, \dots, n_0)$ ;
- la etapa a doua se determină valoarea  $y_k(x_k)$  și se aliniază în dependență de gradul de descreștere;
- în conformitate cu indicii  $k$  consecutivitatea  $y_k(x_k)$  în noduri se asumă valorile elementelor rezervate și se calculează valoarea fiabilității nodului sau a sistemului determinat integral;
- ciclul elaborat se repeta până nu va fi atinsă valoarea fiabilității respective, ori a cheltuielilor minim necesare pentru nodul studiat, sau al sistemului respectiv.
- analiza succesiunii cu indicii identici  $y^1; y^2, \dots, y^n$ , dacă ultimul termen din ei va coincide cu  $y_{k_0}(x_{k_0})$  atunci rezolvarea optimă corespunde numărului de elemente (ramuri -  $x_{k_0}$ );
- dacă sistemul respectiv poartă un caracter determinat, indicii care se întâlnesc în succesiunea  $y_k(x_k)$ , indică numărul optim al elementelor și foarte des acest număr coincide cu o unitate.

Modul de schimb a funcției de variație a nivelului de fiabilitate și a daunelor suportate de consumatori și sistemul de furnizare a energiei, în dependență de cheltuielile actualizate minim necesare pentru sporirea nivelului de fiabilitate, este prezentat în fig.1.



**Fig.1. Dependenta nivelului de fiabilitate al rețelilor cu tensiunea de  $U_n=10\text{kV}$  și secțiunea  $F= 70 \text{ mm}^2$  și a daunelor duse de consumatori și sistemul de furnizare a energiei în dependență de cheltuielile actualizate minimal necesare pentru sporirea nivelului de fiabilitate**

## CONCLUZII

Determinarea nivelului optim de fiabilitate a sistemelor de distribuție și alimentare cu energie electrică a consumatorilor este o problemă multifuncțională care are un caracter aleatoriu în timp.

În lucrarea dată este propus și argumentat modelul matematic necesar pentru determinarea nivelului optim de fiabilitate al sistemelor de distribuție și alimentare cu energie electrică a consumatorilor.

Este elaborat principiul de alcătuire al algoritmilor de calcul analitic al nivelului de fiabilitate, ținând cont de graficul de structură, categoria de alimentare al consumatorilor și dinamica de dezvoltare al sistemului de distribuție și alimentare cu energie electrică a consumatorilor și modul de schimb în timp al parametrilor ce poartă un caracter aleatoriu.

## BIBLIOGRAFIE

1. Ерхан, Ф.М. Токи короткого замыкания и надежность энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1989, 256 с.
2. Ерхан, Ф.М. Взаимосвязь между токами короткого замыкания и надежности электрооборудования. Известия ВУЗов. - Минск: Энергетика, №11, 1991, с. 13-17.
3. Хамфис, А. Переходное восстанавливающееся напряжение в режиме удаленного короткого замыкания. В кн. Отключение токов короткого замыкания в сетях высокого напряжения. М.: Энергоатомиздат, 1981, 327 с.
4. Ерхан, Ф.М. Оценка влияния уровней токов короткого замыкания на статическую устойчивость электроэнергетических систем. Известия АН МССР, серия физико-технических и математических наук, №2, 1980, с.77-87.
5. Зорин, В.В.; Тисленко, В.В. и др. Надежность систем электроснабжения. - Киев: Высшая Школа, 1984, 192 с.
6. Ерхан, Ф.М. Исследование влияния уровней токов короткого замыкания на надежность электрооборудования (выключателей). Известия АН СССР, Энергетика и Транспорт, М.: 1991, №6, с. 89-94.
7. Ендери, Д. Надежность электроэнергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 1983, 421 с.
8. Ерхан, Ф.М.; Заика, Е.Я. Выбор критерия оптимизации схем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Известия АН МССР, серия физико-технических и математических наук, №2, 1987, с.72-77.
9. Erchan, F.; Melnic, S. Short circuit currents level effect on the electric power system s reliability. The III-International Symposium Short circuit currents in a power system. Sulejow, 1988, 74-89 p.

*Data prezentării articolului – 02.06.2008*

## MEDICINĂ VETERINARĂ

CZU 636.2:612.1 + 619:616.137.93:636.2

### REACTIVITATEA PATULUI VASCULAR ARTERIAL ÎN AFECȚIUNILE SEPTICE ALE DEGETELOR LA BOVINE

V. ENCIU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** The researches have been performed using classical macro-preparations vessels, under the control of a binocular magnifier. At a macro-microscopic level, vessels preparations have been done after coloring total preparations by the reagent Shiff. The histological preparations occurring from soft fabrics of fingers of large horned livestock were painted by hematoxilin-eosin. We established that a blood channel of soft fabrics of fingers, under the influence of pathological processes occurring in this area loses the muscular tone and arises on the sharp walls of a vessel. Their histological structure also varies from the architectonic arteries of various caliber. The infringement of arterial blood integrity conducts a channel to an aggravation of lameness, a decrease or to efficiency of animals full loss. During the treatment of septic affections of acropodial region at large horned livestock, the vascular factor will be also taken into consideration, rendering its appropriate protection.

**Key words:** Acropodialis regions; Arterial network; Lameness; Necrosis; Pathologic processes; Sclerosis; Treatment.

#### ÎNTRUDUCERE

Studierea aspectelor anatomice, histologice și morfopatologice ale vaselor sanguine ale aparatului de susținere și mișcare, este stimulată de cerințele medicinei veterinare teoretice și practice pentru intervenția corectă și eficace în regiunea acropodiilor (*Ahmed Said Soliman, 1980; V. Lukianovski, 1989; V. Andrieș et al., 1998*). Cunoașterea surselor de vascularizare, a distribuției și anastomozelor în formațiunile moi ale degetelor la bovine, joacă un rol extrem de important nu numai în condițiile funcționării normale a aparatului de susținere și mișcare, ci și în diversele maladii ale acestuia la nivelul acropodiilor (*I. Povajenko, V. Borisevici, 1987; Jemes E. Nocek, 1996; V. Enciu, 1999*). Prin urmare, cunoașterea detaliată a tuturor aspectelor morfofuncționale ale patului vascular acropodial, poate contribui în mare măsură la alegerea și aplicarea cât mai argumentată a unui tratament adecvat și eficace (*D. Step, R. Smith, 2006; V. Enciu, 2007; Beteg Fl. et al., 2007*).

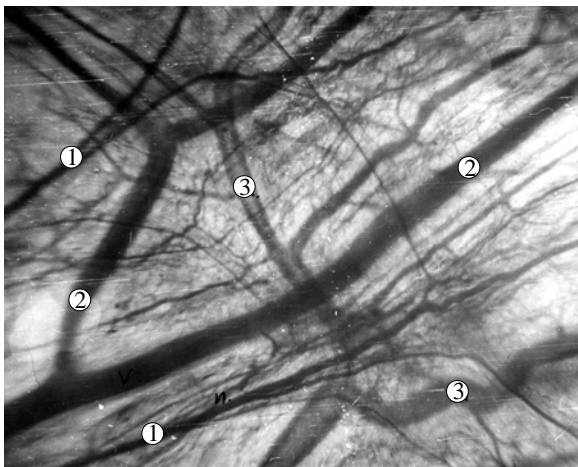
#### MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul – autopodiile pelvine de bovine, colectate la abatorul din Chișinău de la 23 animale, de vârstă și sex diferit. S-a utilizat metoda clasică de disecție a arterelor până la ramificațiile vizibile, iar la nivelul macro-microscopic - sub controlul lupei binoculare după colorarea totală a periostului și capsulelor articulare cu reactivul Shiff. Preparatele histologice au fost colorate cu hematoxilin-eozină. La șase autopodii, cu afecțiuni de diferit grad de gravitate, au fost injectate vasele arteriale cu amestec de vopsele ce conțineau plumb și bariu și supuse examenului reontghenologic.

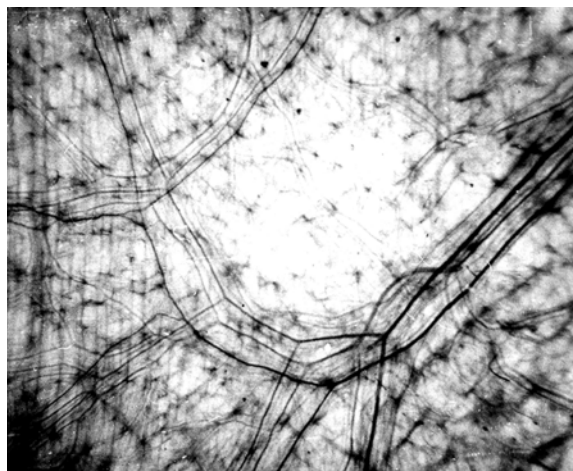
#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe preparatele colorate Shiff și reontghenograme, în stadiul ușor al afecțiunilor s-a constatat că sistemul arterial este distribuit sub forma unor rețele și „ochiuri”, cu aspect poligonal, având ramificații dispuse periferic pe laturi (fig.1,2).

Arteriiolele și capilarele creează un tablou difuz, asemănător unei umbre, datorită densității ramificațiilor. Anastomozele intermagistrale se evidențiază mai slab. Arteriiolele de ordinul 3-5, la etapa inițială a declanșării inflamației, reacționează prin dilatarea pereților vasculari. În focarele afecțiunilor se constată un tablou caracteristic inflamației seroase acute. Dermul și hipodermul devin edemice, infiltrate cu elementele figurate ale sângelui. Se observă modificări în histostructura pereților arteriali la nivelul



**Fig. 1. Distribuția etajată a rețelei vasculare în stratul superficial al periostului diafizei primei falange:** 1- nervi; 2 – artere; 3 – vene. Vacă, vârsta 5 ani. Colorație cu reactivul Shiff. X 32.



**Fig. 2. Ramificații radiale ale vaselor și nervilor în stratul profund, fibroelastic periostal. Diafiza falangei a doua.** Tăuraș, vârsta 1,5 ani. Colorație cu reactivul Shiff. X 32.

periostului și capsulelor, manifestate prin edeme și apariția unei alternanțe între porțiuni mai lățite și altele îngustate, ceea ce ne semnalează despre o distonie vasculară.

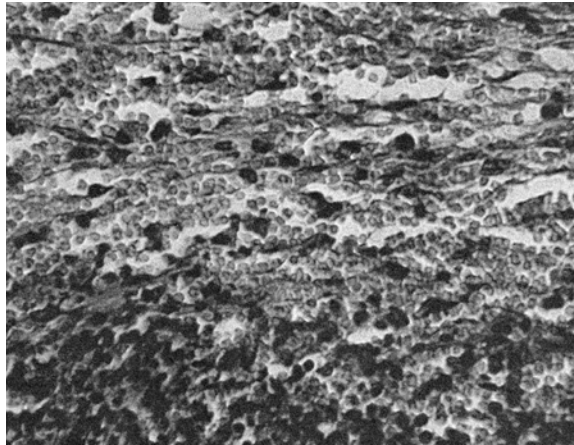
În stadiile medii de dezvoltare a afecțiunilor septice, la nivelul acropodiilor la bovine, reacția vaselor devine mai evidentă. Arteriolele, sub acțiunea proceselor patologice ce se dezvoltă în țesuturile adiacente, își pierd tonusul muscular după care intervine o parază parietală acută. În rezultat, se observă că hiperemia inflamatorie a vaselor, înregistrată în perioada inițială a bolii, este înlocuită de reacția peretelui muscular al arterelor și arteriolelor. Menționăm, că mecanismul de adaptație ce preîntâmpină hemostaza, este bine dezvoltat. Aceasta o demonstrează lumenul îngustat, peretele relativ gros al arterelor mici și prezența unei carcasse de fibre elastice. Pe preparatele histologice se observă clar un proces de hipertrofie compensatorie a vaselor sanguine implicate în procesul inflamator. Se evidențiază o îngustare a lumenului vascular, până la închiderea lui. Aceasta se întâmplă din cauza hipertrofiei elementelor musculare ale pereților vasculari. În paralel cu aceste modificări, se schimbă arhitectura arteriolelor și histostrucura lor. În vasele cu diametrul de 80-120 mk, se depistează trombe parietale. În cazul, când are loc obliterația vaselor, trombozele capătă un caracter organizat. La nivelul țesuturilor, lezionate de procesul inflamator, se depistează prezența pigmentului hematic, o densă infiltrație fagocitară, ceea ce presupune un proces activ de apărare locală în timpul vieții animalului (fig. 3,4).

Micile arteriole devin flexuoase, cu o îngustare neuniformă a lumenului. Arterele de ordinul 5-7, dispuse la nivelul pensei și călcâiului suferă un proces de reducere, iar în rezultat are loc dereglarea arcului arterial terminal al onglonului. Tunica musculară a acestor vase este hipertrofiată și îngroșată. Se depistează scleroza perivasculară, hiperelastoza și îngroșarea intimei. Aceste modificări sunt condiționate de procesul inflamator regional, de intensitatea și gravitatea lui.

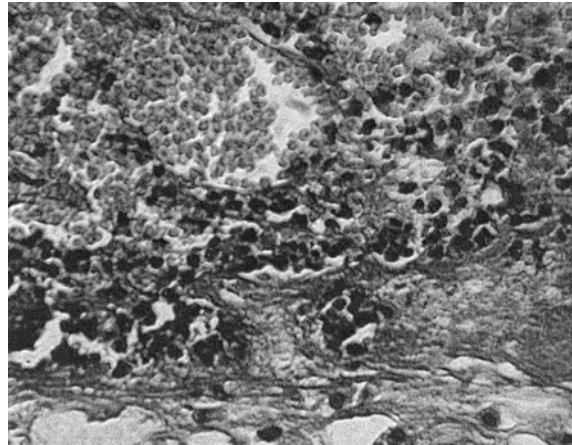
Progresarea procesului patologic de la nivelul degetelor la bovine provoacă modificări ireversibile în arterele magistrale axiale și soleare. În aceste vase, pe preparatele histologice, se evidențiază procese sclerotice, ce provoacă obturația arterelor cu diametrul de 150-250 mk și chiar mai mari. O mare parte din aceste vase capătă un aspect flexuos, cu un traiect asemănător sfredelului. Anastomozele par să fie „amputate”, ceea ce denotă că procesul microcirculator este dur dereglat.

Trecerea de la porțiunea sănătoasă a vasului la cea stenozată și sclerozată este bruscă, evidentă, cu contururi iregulare. Demonstrative, în acest aspect, sunt ramificațiile din arterele digitale axiale modificate din cauza ficului interdigital, la care la o distanță de 1,5-2,0 cm după ramificație, se atestă procesul de scleroză, peretele se îngroașă și terminațiile se reduc. În altele două cazuri s-au observat gâtuituri ale arterelor magistrale cu flexuozități evidente. Arteriolele terminale, derivate din arterele magistrale, capătă un aspect granulat, iar histologic apar sub formă de resturi necrozate ale arteriolelor.

Formele grave ale afecțiunilor acropodiale sunt însoțite nu numai de modificări aspre ale pereților vaselor, dar și de modificarea arhitectonicii traiectului lor. Din cauza necrozei și deformațiilor cutiei de



**Fig. 3.** *Dermatita interdigitală-țesutul podofilos cu edem, proliferare conjunctivă, infiltrare cu polimorfonucliare. Vacă, 4 ani. Colorație HE. Ob. 20 X oc. 12,5.*



**Fig. 4.** *Stază sanguină, necroză, infiltrație neutrofilică locală, congestie podofil – cherafil. Membrul pelvin, vacă, 6 ani. Colorație HE. Ob. 20 X oc. 12,5.*

corn a onглоanelor și a falangei a treia, arterele se turtesc dorso-plantar, ce provoacă ulterior o infiltrație majoră a țesuturilor adiacente, agravarea șchiopăturii, creșterea morbidității, scăderea sau încetarea completă a productivității animalelor.

## CONCLUZII

1. Sistemul circulator arterial al acropodiilor, este implicat masiv în modificările patologice ce au loc la nivelul acestei regiuni.
2. Modificările patologice ale patului vascular sunt manifestate prin hiperplazia, hiperemia, distrucția și necroza vaselor arteriale terminale.
3. Ținem să atragem atenția medicilor veterinari practicieni, că în cazul tratamentelor afecțiunilor acropodiale la bovine, se va lua în considerație și factorul vascular, acordându-i protecția respectivă.

## BIBLIOGRAFIE

1. Ahmed, Said Soliman. - Krovenosnaâ sistema sinovial'noj oboločki putovogo sustava u krupnogo rogatogo skota pri gipodinamii// Nauçnye trudy USHA. Teoriâ i praktika povyšeniâ produktivnosti s-h životnyh. Vyp. 250, Kiev, 1980, s. 68-70.
2. Andrieș, V. și coaut. Vascularizația și inervația articulațiilor omului. România, Târgu-Jiu, 1998, 169p.
3. Beteg, Fl. et all. Lameness hoof care and functional trimming in cows - an actual review. Buletin USAMV-Cluj-Napoca, vol. 64(1-2), 2007, p. 359-364.
4. Enciu, V. Vascularizarea formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulației carpiene la bovine. // Lucrări științifice, UASM. „25 ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova”, 1999, p. 12-13.
5. Enciu, V. Diagnostika i leçenie nekotoryh zabolevanij distal' nogo otdela koneçnostej u krupnogo rogatogo skota., //Uçenyje zapiski UO VGAVM, tom 43, vyp. 1, Vitebsk, Belarus, 2007, s. 76-78.
6. Jems, E. Nocek. Hoof care for Dairy Cattle, 2nd edition, Hoards Company, 1996, 39p.
7. Luchianovski, V. A. Profilaktika i leçenie zabolevanij kopytec u korov. M., Rossel'hozizdat, 1989, 127 s.
8. Povajenko, I. E.; Borisevici, V. B. Bolezni koneçnostej životnyh. Kiev, „Urožaj”, 1987, 205 s.
9. Step, D.; Smith, R. Non respiratory Diseases of Stocker Cattle. Vet. clinics of North America. Vol. 22, N2, Saunders, Philadelphia, 2006, p. 425-429.

*Data prezentării articolului – 10.03.2008*

CZU 619:615.254.015.4+619:616.61-002:636.7

## CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA NORFLOXACINEI ÎN TRATAMENTUL NEFRITELOR LA CÂINE

<sup>1</sup>N. STARCIUC, <sup>1</sup>V. MACRII, <sup>1</sup>N. OSADCI, <sup>2</sup>M.D. CODREANU,  
<sup>2</sup>E. ȘENDREA, <sup>2</sup>I. CODREANU, <sup>3</sup>M. TURCITU

<sup>1</sup> Universitatea Agrară de Stat din Moldova,

<sup>2</sup> Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară, București,

<sup>3</sup> Institutul de Diagnostic și Sănătate Animală, București

**Abstract.** The efficiency of different antibacterial substances in small animals practice became a very important element in veterinary pharmacotherapeutics.

Dogs' kidney diseases, taking into account their incidence and severity, are situated in front of the list. Inflammatory diseases at dogs have a complex etiology (sometimes associated) and increased multiple clinical features, which involve serious therapeutically and curative troubles for clinicians.

The aim of this study it was to evaluate the curative efficiency of norfloxacin in kidneys diseases of dogs. This drug is conditioned by different therapeutical preparations (injectable or oral administration) and comfortable periods between administrtrations, and also its well known bioavailability in urinary structures seems to be the main reason in the recommendation for the treatment of kidney diseases.

This study was performed on 31 dogs with different inflammatory kidney diseases and different clinical features after treatments with norfloxacin using injectable (batch No.1) or oral (batch No.2) administrations. The curative efficiency registered after injectable treatments was of 85,7% (n = 12, after oral administrations of 70,5% (n = 14).

**Key words.** Curative efficiency, Dogs, Inflammatory kidney disease, Norfloxacin.

### INTRODUCERE

Eficiența curativă înregistrată în cazul terapiei nefritelor la câine necesită schimbarea acesteia (terapia cu quinolone) sau dublarea terapiei antiinfecțioase prin folosirea unui antibiotic (betalactamină), (D. Frazier, E. Evans, 2000; E. Heinen, 2002).

Folosirea antibioticelor din grupa quinolonelor în farmacoterapia bolilor renale de natură bacteriană, este foarte frecventă la câine (H. Bîrnă, Fl. Cîlmău, 1999; M. Crivineanu, C. Stătescu, V. Crivineanu, 1999; J. Bonagura, 2000).

La baza folosirii substanțelor antiinfecțioase din această clasă, stau o serie de avantaje, care subliniază și cresc specific indicațiile, cum ar fi: prețul de cost mai redus, comparativ cu alte antibiotice și alte substanțe antiinfecțioase, intervalul acceptabil dintre administrări, eficiența terapeutică deosebită în cazul entităților morbide generate de Gram pozitivi și Gram negativi (spectrul larg de acțiune), precum și posibilitatea realizării unor asocieri medicamentoase eficiente și rentabile (N. Manolescu et al., 1999; D. Mihai, M. Codreanu, 2002).

### MATERIAL ȘI METODĂ

Aprecierea eficienței curative a norfloxacinii, s-a realizat prin investigații de ordin clinic și paraclinic, pe 2 loturi de câini cu afecțiuni urologice (nefropatii inflamatorii).

Studiul s-a efectuat pe un număr de 31 câini, cu diverse nefropatii inflamatorii, îmbrăcând clinic forme diferite (cu exprimare clinică de intensitate diferită) la care s-a folosit norfloxacină, pe cale injectabilă la primul lot (n = 14) și pe cale orală la lotul 2 (n = 17).

Loturile de câini supuse investigațiilor au fost alcătuite din indivizi aparținând unor rase diferite, cu greutate și vârste diferite, diagnosticate cu nefropatii inflamatorii (nefrite acute, glomerulonefrite, pielonefrite).

După efectuarea examenului clinic individual (evaluare clinică: aprecierea modificărilor stării generale, a modificărilor funcționale și fizice la nivelul aparatului urinar) și după realizarea examenelor complementare pentru stabilirea diagnosticului (urocultură, examen hematologic, biochimic sanguin,

examen de urină – sumar și sediment urinar), s-a procedat la întocmirea foii de observație și instituirea schemei terapeutice, în mod individual, în funcție de rezultatul examenului bacteriologic, de gradul de afectare funcțională renală și de tipul și gradul exprimărilor clinice.

Concomitent s-a procedat și la completarea terapiei antibacteriene sistemice cu o medicație simptomatică: antispastice mio- sau neurotrope, antihemoragice și medicație de susținere.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din punct de vedere clinic, simptomatologia a recunoscut un evident polimorfism clinic, caracterizat prin modificări ale stării generale: sindrom de febră, disapetență, apatie, hiporefectivitate, jenă în deplasare; modificări funcționale și fizice la nivelul aparatului urinar: poliurie – polakisurie, hiperstenurie (uneori hematurie), sensibilitate la abordarea palpatorie a ariei lombare (uni- sau bilaterală); modificări biochimice sanguine și urinare, precum și modificări hematologice, care atestă prezența și permite evaluarea gradului de afectare renală.

Abordarea sub aspect terapeutic a acestor entități morbide s-a realizat obișnuit după confirmarea prin examene bacteriologice a agenților cauzali (*Escherichia coli*, streptococi, stafilococi, mai rar *Klebsiella*), prin folosirea unor scheme terapeutice ce vizează administrarea de quinolonă (norfloxacin) în doză de 5 – 10 mg/kg, pe cale injectabilă (lotul I) sau pe cale orală (lotul 2).

În cazul indivizilor din primul lot, administrările de norfloxacină soluție injectabilă s-a realizat o singură dată pe zi, pe cale intramusculară sau subcutanată, conform posologiei recomandate de producător (1 ml/10 kg/24 ore), iar în cazul indivizilor din cel de-al doilea lot, am recomandat administrarea pe cale orală a medicamentului la un interval de 12 ore (în timpul mesei sau după aceasta).

Administrările s-au realizat pe o perioadă de 7-10 zile (chiar 14 zile), în funcție de persistența simptomatologiei, obișnuit după 48-72 ore după remiterea semnelor clinice, sau după negativarea probelor de urină supuse examenului bacteriologic.

Rezultatele obținute în urma tratamentului cu norfloxacină sunt redată sintetic în tabelul 1. Analizând rezultatele obținute în urma tratamentului cu norfloxacină, în urma administrării pe cale intramusculară și respectiv orală, se poate remarca faptul, că eficiența terapeutică a acestui antibiomic în cazul nefropatiilor inflamatorii este foarte bună, cu un procent ridicat de vindecare.

Tabelul 1

### Rezultatele tratamentului cu norfloxacină la câinii cu nefropatii inflamatorii

Durata tratamentului	Numărul total de animale tratate	Animale vindecate		Animale cu sechele		Animale moarte	
		n	%	n	%	n	%
<b>Lot 1</b> 7-10 zile	n = 14	12	85,7	2	14,3	-	-
<b>Lot 2</b> 7-14 zile	n = 17	12	70,5	4	23,5	1	5,8

De asemenea, demn de menționat este și faptul că toleranța generală a medicamentului a fost foarte bună, cu minime reacții adverse (fenomene de intoleranță digestivă în cazul administrărilor orale).

Folosirea norfloxacină în cazul nefritelor (cu exprimare clinică de intensități diferite) a fost urmată de reducerea evidentă a simptomatologiei (reducerea hipertermiei, diminuarea sindromului de febră, reducerea sensibilității lombare, reluarea apetitului etc.) după 12-24 ore, ceea ce explică eficiența curativă deosebită prin limitarea procesului inflamator la nivel renal. Stoparea infecției urinare a fost confirmată de negativarea probelor de urină supuse investigațiilor bacteriologice (urocultură).

În cazurile cu exprimare clinică severă, s-a procedat la completarea schemei terapeutice prin folosirea medicației antispastice, miotrope (No-spa, Spasmium, Papaverină) sau neurotrope (Scobutil, Atropină), în dozele uzuale, alături de antihemoragice (în cazul hematuriei severe și persistente) și de medicația de susținere și echilibrare specifică.

În cazurile severe, cu o simptomatologie mai intens exprimată, dublată de o evidentă afectare a stării generale și de fenomene de insuficiență funcțională, am procedat la dublarea terapiei antiinfecțioase



cu norfloxacină prin adăugarea în schema terapeutică a unui antibiotic aminoglicozidic, la 14,3 % din indivizi (n=2) și anume amoxicilină potențată cu acid clavulanic (preparatul de uz veterinar Synulox) în doză de 12,5 mg/kg. Oportunitatea acestei intervenții terapeutice susținute și-a dovedit eficiența pe deplin în cazul lotului la care administrarea s-a realizat pe cale injectabilă (lotul 1) În cazul indivizilor din lotul al doilea, la care s-a folosit norfloxacină condiționată sub formă de comprimate (Nolicin 400 mg) vindecarea s-a obținut într-un procent de 70,5%, cu vindecare parțială sau cu sechele la un procent de 23,5 % (n=4), la care s-a dublat terapia antiinfecțioasă prin folosirea și a amoxicilinei potențate.

Tot la lotul al doilea s-a înregistrat și un caz la care complicațiile procesului inflamator renal au împiedicat salvarea animalului, în ciuda medicației de reducere a gradului de retenție azotată și a celei de susținere (5,8%). Se poate constata faptul că între cele două scheme terapeutice, nu s-au înregistrat diferențe notabile (fără semnificație statistică). De asemenea, se poate remarca faptul că procentul animalelor cu sechele a fost mai redus la animalele tratate cu norfloxacină pe cale injectabilă.

## CONCLUZII

1. Terapia cu norfloxacină în cazul nefropatiilor inflamatorii avute în studiu, a fost urmată de o evidentă reducere a simptomatologiei după 12-24 ore de la inițierea acesteia, ceea ce explică eficiența curativă a substanței active, confirmată prin negativarea probelor la urocultură.

2. Toleranța generală a norfloxacinii a fost foarte bună, cu minime reacții adverse (fenomene de intoleranță digestivă în cazul administrărilor orale).

3. Eficiența curativă înregistrată în cazul terapiei pe cale injectabilă a fost de 85,7% (n = 12), iar în cazul terapiei orale a fost de 70 % (n = 14), restul cazurilor necesitând schimbarea sau dublarea terapiei antiinfecțioase cu quinolone prin folosirea unui antibiotic (amoxicilină potențată cu acid clavulanic).

4. În cazurile cu exprimare clinică severă s-a procedat la completarea schemei terapeutice prin folosirea medicației antispastice, miotrope sau neurotrope (în dozele uzuale), alături de antihemoragice și de medicația de susținere și echilibrare specifică.

## BIBLIOGRAFIE

1. Bârnă, H.; Cîlmău, Fl. Patologie medicală veterinară. București: Fundația "România de mâine", 1999, p.55-60.
2. Bonagura, J.D. Kirk's Current Veterinary Therapy, XIII, Small Animal Practice, W.B. Saunders Company, 2000, p.114-122.
3. Crivineanu, Maria; Stătescu, C.; Crivineanu, V. Farmacoterapie, farmaco-toxicologie, farmacovigilență în medicina veterinară. București: Fundația "România de mâine", 1999, p. 38-44.
4. Frazier, D.; Evans, E. Compararison of Fluoroquinolone pharmacokinetic parameters after treatment with marbofloxacin, enrofloxacin and difloxacin in dogs. Journal of Veterinary Pharmacology and therapeutics, 23 (5), 2000, p. 293-302.
5. Heinen, E. Comparative serum pharmacokinetics of the fluoroquinolones enrofloxacin, difloxacin and orbifloxacin in dogs after single oral administration. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, Oxford, 25 (1), 2002, p. 11-15.
6. Manolescu, N. și col. Tratat de Hematologie animală. vol. I și II. București: Fundația "România de mâine", 1999, p.10-18.
7. Mihai, D.; Codreanu, M. Medicina internă a animalelor. București: Ed. Printech, vol. III, 2002, p. 44-51.

*Data prezentării articolului - 10.03.2008*

CZU 636.4-053.087.8

## INFLUENȚA PREPARATULUI BIOR ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI INDICILOR PRODUCTIVI LA TINERETUL PORCIN ALIMENTAȚI CU RAȚII CARENȚATE

V. MACARI, IG. PETCU, A. DONICA, GH. DONICA, N. GRIGOROVSKI  
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** These investigations tried to establish the benefit of natural remedy BioR of algal origin obtained from *Spirulina platensis* due to modern technology and given to young pigs fed on deficiency portions. Thus, it has been proved that the use of the preparation tested twice by 2,0 ml intramuscular with an interval of one month contributed essentially to the metabolism's equilibrium of the animal's organism. The effects have been well reflected on the one hand by the growth of the productive indices and on the other hand by the decrease of the specific consumption of 1 kg increase in weight.

**Key words:** BioR preparation, Feeding, Health, Increase in weight, Natural remedy, Young pigs.

### INTRODUCERE

În ultimele decenii ramura creșterii suinelor s-a dezvoltat intens, devenind în numeroase țări una din principalele ramuri ale producției animaliere atât prin volumul produselor livrate, cât și prin cantitatea de nutrețuri combinate utilizate. În timpul de față alimentația suinelor este mijlocul cel mai la îndemână pentru a stăpâni costurile de producție și calitatea produselor obținute (I. Dinu, V. Bacila, A. Cuc et. al, 2002; V. Harea, V. Radionov, I. Rotaru, 2007). Pentru majorarea valorificării substanțelor nutritive din nutrețurile combinate, diminuarea factorilor stresorii și activizarea mecanismelor de adaptare, sunt utilizate substanțe biologic active, care în general, nu au o valoare nutritivă proprie, dar contribuie direct, prin însăși conținutul lor, la asigurarea sau completarea necesarului animalelor în anumiți nutrienți, iar folosirea lor permite, în primul rând, îmbunătățirea stării de sănătate și a performanțelor zootehnice în condiții de eficiență economică.

Preparatul BioR este un remediu biologic activ obținut prin tehnologii originale de sinteză orientată, extragere succesivă, fracționare și purificare a principiilor bioactive din biomasa algei cianofite *Spirulina platensis* (V. Rudic, 2007). Acest produs conține așa substanțe biologic active precum ar fi aminoacizi și oligopeptide, produși intermediari ai metabolismului glucidic și lipidic, macro- și microelemente. De menționat că acest preparat a fost testat și studiat multiaspectral pe porcine de diverse categorii și stări fiziologice în condiții de complex, alimentate conform cerințelor în vigoare (T. Grosu, V. Macari, V. Gudumac, V. Rudic, 1996; V. Macari, 2002, 2004).

Având în vedere aceste aspecte, în prezenta lucrare s-a urmărit efectul bioproductiv al produsului BioR, administrat tineretului porcine alimentat cu rații carențate.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile privind administrarea preparatului BioR de origine algală și studierea influenței acestuia asupra sănătății și indicilor productivi la tineretul suin, au fost efectuate în clinica Facultății de Medicină Veterinară din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova, precum și în cadrul Catedrei de Zoonozii a Facultății de Medicină Veterinară. În calitate de material biologic au servit purceii meșiși obținuți de la încrucișarea raselor Marele Alb și Landrace. Purceii antrenați în cercetare au fost selectați conform cerințelor în vigoare (genotip, vârstă, greutate corporală) și întreținuți în condiții identice conform normelor igienico – sanitare. Principiul de organizare a acestui experiment cu utilizarea remediei BioR este redat în tabelul 1.

După cum se vede din schema efectuării cercetărilor, alimentația loturilor de purcei luați în studiu a fost diferită și anume, lotul martor a primit nutreț combinat echilibrat după indicii nutritivi, iar loturile experimentale 1 și 2 au primit nutreț combinat, la care indicii nutritivi nu au fost echilibrați conform cerințelor. Rețetele de nutriție pentru loturile antrenate în cercetare sînt prezentate în tabelul 2.

Necesarul de vitamine și microelemente pentru lotul martor a fost asigurat prin intermediul premixului vitamino-mineral, pe când în loturile experimentale 1 și 2 premixul menționat anterior nu a fost administrat.

Tabelul 1

Loturile de animale	Nr. de animale	Masa medie, kg	Calea de administrare	Regimul administrării	Doza, ml/cap	Rația
Martor	5	17,04	I/mus	2 doze	2,0 ml sol. 0,9% Na Cl	Echilibrată
Experimental – 1	5	16,44	I/mus	2 doze	2,0 ml sol. 0,9% Na Cl	Neechilibrată
Experimental – 2	5	16,24	I/mus	2 doze	2ml BioR	Neechilibrată

Notă: preparatul s-a administrat de 2 ori, cu interval de 1 lună.

În procesul investigațiilor au fost studiați următorii indici:

- greutatea corporală a animalelor antrenate în cercetare;
- sporul în greutate;
- sporul mediu zilnic;
- consumul specific la 1 kg spor în greutate;
- viabilitatea.

Tabelul 2

#### Rețetele de nutreț combinat administrat animalelor pe parcursul investigațiilor

Specificare	Loturile		
	Martor	Experimental - 1	Experimental - 2
Porumb, %	40	45	45
Grâu, %	19	15	15
Orz, %	9	10	10
Ovăz, %	9	5	5
Tărâțe de grâu, %	5	15	15
Șrot de fl. soarelui, %	15	10	10
Dicalciufosfat, %	1,6	-	-
Na Cl, %	0,4	-	-
Premix, %	1	-	-
<i>Valoarea nutritivă a rețetelor</i>			
U.N., kg	1,79	1,80	1,80
Energie metabolică, MJ	19,45	19,5	19,5
Proteină brută, g	267,8	248,0	248,0
Proteină digestibilă, g	218,4	194,7	194,7
Celuloză brută, g	80,9	101,3	101,3

În paralel, la toți purceii incluși în experiment, de 3 ori: la începutul experimentului, peste o lună și la finele studiului, în scopul determinării stării de sănătate, au fost determinați indicii fiziologici: temperatura corporală și frecvența respirației pe minut.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În prezent este acceptată opinia că diferiți factori stresorii (rație neechilibrată, factori de cazare, microclimat etc.) solicită în mod exagerat capacitățile fiziologice ale animalelor exploatate în diverse sisteme de întreținere. Astfel de situații pot avea loc și în cazul utilizării unor produse farmaceutice: antiparazitare, stimulatori de creștere, substanțe biologice active, premixuri ș.a. Prin urmare, în organism intervin schimbări care vor influența metabolismul și implicit factorii clinici esențiali: nivelul temperaturii corporale, mișcările respiratorii și frecvența contracțiilor cordului (V. Macari, 1998; C. Matwichuk et. al., 1999; C. Falcă et al., 1999).

Reieșind din cele expuse mai sus, una din preocupările noastre, în timpul studiului remediului BioR, a fost axată pe evidențierea influenței lui asupra valorilor mari la tineretul porcین alimentați cu rații neechilibrate. În tabelul 3 este redată valoarea medie a indicilor fiziologici la tineretul porcین antrenat în experiment.

Tabelul 3

**Evoluția indicilor fiziologici la tineretul porcîn sub influența preparatului BioR**

Loturile de animale	Numărul de animale	Temperatura corporală, °C	Frecvența respirației pe minut
<i>Martor</i>	5	39,52±0,10	31,8±1,4
1 examinare		39,70±0,03	29,0±0,7
2 examinare		39,69±0,09	30,4±0,4
<i>Experimental 1</i>	5	39,84±0,07	30,8±0,9
1 examinare		39,78±0,03	30,4±1,3
2 examinare		39,75±0,10	30,8±1,1
<i>Experimental 2</i>	5	39,45±0,16	31,0±1,3
1 examinare		39,68±0,05	30,0±1,0
2 examinare		39,58±0,18	30,4±0,8

Din analiza rezultatelor redată în tabelul 3 constatăm, că temperatura corporală, cu vârsta, la purcei se modifică neînsemnat, constatându-se totuși o tendință de creștere la lotul martor cu 0,17°C și la lotul experimental 2 respectiv cu 0,13°C. Menționăm că acest criteriu, pe parcursul investigațiilor și, îndeosebi la finele studiului, este mai mic la lotul experimental 2 cu 0,11°C, față de lotul de referință și respectiv cu 0,17°C față de lotul experimental 1, manifestare care indirect denotă o intervenție adaptivă și antistresorie a preparatului testat. Concomitent trebuie menționat faptul, că frecvența respirației pe minut, în linii generale, are aceeași tendință de manifestare analogică temperaturii corpului.

Astfel, rezultatele cercetărilor clinice redată în tabelul 3 relevă că valorile mari la tineretul porcîn atât din lotul martor, cât și din cele experimentale sunt stabilite în limitele normelor fiziologice și reflectă o stare generală normală (V. Popa, C. Vlagoiu, 1996; G. Martineanu, 1997; V. Macari, 1998).

Conform conceptelor ecologice de bază conjugate și cu siguranța alimentară, este importantă reglementarea folosirii în zootehnie și medicină veterinară a stimulatoarelor de creștere (M. Decun, M. Stoița, 1997; V. Macari et. al., 2002). Prin urmare este actual și studiul remediilor noi obținute prin metode moderne din microalge, asupra indicilor productivi ai animalelor.

Dinamica indicilor care caracterizează influența preparatului BioR asupra tineretului porcîn antrenat în experiment este redată în tabelul 4.

Tabelul 4

**Evoluția indicilor productivi la tineretul porcîn sub influența preparatului BioR**

Indicii	Loturile		
	Martor	Experimental	
		1	2
Efectivul, cap.	5	5	5
Durata investigațiilor, zile	110	110	110
Greutatea corporală inițială a purceilor, kg	17,04±0,04	16,44±0,04	16,24±0,02
Greutatea corporală finală a purceilor, kg	55,7±1,57	50,7±1,46	56,0±4,46
Sporul mediu zilnic, g	351,4	311,4	361,4
Consumul specific la 1 kg spor, U.N.	4,9	5,2	4,0
% de menținere	100	100	100

Rezultatele prezentate în tabelul 4 demonstrează că la finele experienței greutatea corporală a alcătuit: în lotul martor 55,7 kg, în lotul experimental 1 – 50,7 kg, iar în lotul experimental 2 – 56,0 kg. Lotului experimental 2, căruia i-a fost administrat preparatul BioR, a avut o greutate corporală mai mare cu 0,5% față de lotul martor și respectiv cu 10,4% față de lotul experimental 1.

Din datele expuse în tabelul 4 se poate observa, că evoluția de creștere, exprimată prin sporul mediu zilnic, este mai mare la lotul experimental 2 cu 2,8%, față de lotul martor și cu 16,0% respectiv

față de lotul experimental 1, rezultate care pot fi atribuite intervenției benefice a preparatului BioR. Consumul specific la 1 kg spor în greutate în loturile martor și experimentale 1 și 2 a alcătuit 4,9, 5,2 și 4,0 U.N. Rezultatele obținute ne indică iarăși o prioritate pentru lotul experimental 2 (cu 18,3 % față de lotul martor și cu 23,0 % față de lotul experimental 1). Viabilitatea purceilor în toate loturile antrenate în cercetare a fost aceeași și a alcătuit 100 %.

Cercetările efectuate atestă, că remediul BioR de origine algală, ecologic pur, netoxic, administrat porcinelor alimentate cu rații carentate a contribuit esențial la echilibrarea metabolismului în organismul animal, efecte reflectate pozitiv pe de o parte în creșterea indicilor productivi, iar pe de altă parte prin micșorarea consumului specific la 1kg spor în greutate.

## CONCLUZII

1. Produsul BioR testat în condiții de clinică veterinară administrat de două ori cu interval de o lună, a câte 2 ml intramuscular la purcei, nu a provocat reacții adverse sau alte abateri în sănătatea animalelor.

2. Administrarea produsului BioR, tineretului suin alimentat cu rețete deficitare în substanțe biologice active, a influențat pozitiv asupra indicilor zootehnici de bază și anume, sporul în greutate a animalelor din lotul experimental 2 cărora li s-a administrat de două ori preparatul BioR în doză de 2 ml/cap cu intervalul de o lună, a fost cu 2,8 % mai mare, comparativ cu lotul martor și cu 16 % mai mare, comparativ cu lotul experimental 1.

3. Experimentul a demonstrat că consumul specific de furaje la 1 kg spor a fost mai favorabil în lotul experimental 2 și care a fost mai scăzut cu 3,2 % față de lotul martor și cu 5,0 % față de lotul experimental 1.

## BIBLIOGRAFIE

1. Decun, M.; Stoița, M. Legislație pentru managementul calității produselor de origine animală. Timișoara, 1999, 272 p.
2. Dinu, I.; Bacilă, V.; Cuc, A. et. al. Suinicultura. Tratat de creștere a suinelor, 2002, 941 p.
3. Harea, V.; Radionov, V.; Rotaru, I. Afaceri în creșterea porcinelor. Ch.: 2007, 128 p.
4. Falcă, C.; Ciorbă, Gh.; Kis, M. Determinarea comparativă a marilor funcții (temperatură, puls, respirație) la taurinele de rasă friză germană și fleckwien exploatate în sistem intensiv. Zootehnie și Biotehnologii. Lucrări științifice, Volumul XXXII, Timișoara, 1999, p. 27-32.
5. Grosu, T.; Macari, V.; Gudumac, V. et al. Procède de stimulation de la productive des porcins. 45 salon mondial de L' invention de la recherche et de L' innovation industrielle. Bruseles Eureka ' 96, 1996, p. 267.
6. Macari, V. Efectele preparatului BioR asupra metabolismului proteic la tineretul porc. Lucrări științifice UASM, Vol. 6, Medicină veterinară. Chișinău: 1998, p. 116-112.
7. Macari, V. Influența preparatului BioR din alge asupra metabolismului proteic la scoafe și descendenții lor. Lucrări științifice. Medicină veterinară. Vol. 45(4). Fascicula 1. Iași, 2002, p. 262-272.
8. Macari, V. Manifestări ale metabolismului lipidic la descendenții scoafelor tratate cu remediul BioR. Lucrări științifice. Medicina veterinară, Vol. XXXVII. Timișoara, 2004. p. 967-969.
9. Macari, V., Buza, V., Gangal, N. et al. Bazele zooveterinăriei. Chișinău, 2002, 188 p.
10. Martineanu, G.P. Maladies d' élevage des porces. Paris, 1997, 479 p.
11. Matwichuk, C.L.; Taylor, S.M.; Shmon, C.L. et al. Changes in rectal temperature and hematologic biochemical, blood, gas and acid-base, values in healthy laborator retrievers in febre and after strenuous exercise. American jurnal of veterinary Research, Vol. 60, N 1, 1999, p. 88-92.
12. Popa, V.; Vlăgoiu, C. Metodologia examinării medicale la animale. București, 1996, 226 p.
13. Rudic, V. BioR: Studii biomedicale și clinice. Chișinău, 2007, 376 p.

*Data prezentării articolului – 10.03.2008*

## ECONOMIE ȘI CONTABILITATE

CZU 631.115:631.152:519.2(478)

### UTILIZAREA METODELOR NEPARAMETRICE LA DETERMINAREA PRODUCTIVITĂȚII ȘI EFICIENȚEI GOSPODĂRIILOR ȚĂRĂNEȘTI (DE FERMIER)

I. PERJU, D. POPA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** The main goal of this paper is to calculate TFP (total factor productivity) in agriculture by using the productivity index. The Malmquist productivity index has become common in practice by applying the nonparametric programming techniques to calculate TFP as ratios of distance functions. In this study, the TFP index is divided into technical change, technical efficiency change and scale efficiency change. The study was implemented using a panel set of data from 46 farms from the north region of the Republic of Moldova over the period 2004-2006, in order to measure and compare their productivity growths.

**Key words:** Malmquist index, Total factor productivity, Technical change, Technical efficiency change.

#### INTRODUCERE

Republica Moldova, în scopul atingerii unei creșteri economice durabile, parcurge o perioadă de perfecționare și ajustare a mecanismului economic la exigențele țărilor din Uniunea Europeană. Caracteristicile esențiale pe care se bazează economia concurențială ca sistem economic, le constituie proprietatea privată inerent preponderentă în ansamblul relațiilor de proprietate care reprezintă suportul economiei de piață.

Un impediment notabil în dezvoltarea sectorului real al economiei naționale și, în particular, în sectorul agrar, este calitatea insuficientă a mediului antreprenorial și a climatului economic. Scopurile principale ale activității economice actuale, și anume: dezvoltarea unei agriculturi comerciale, sporirea producției și a productivității la hectar, crearea unui mecanism economic viabil care ar asigura perfecționarea politicii de prețuri, de creditare și impozitare și care ar permite producătorilor să implementeze tehnologiile sistemului de agricultură durabilă, au fost realizate doar parțial. Este o particularitate istorică a înțelegerii (sau neînțelegerii) problemelor agriculturii noastre, independent de sistemul social sau forma de guvernământ, generând, ca urmare, neînțelegera fenomenului agrar.

În baza datelor primare a 46 de gospodării țărănești (de fermier) din regiunea de Nord a Republicii Moldova, pe o perioadă de trei ani (2004-2006), a fost calculată eficiența și productivitatea gospodăriilor țărănești (de fermier) prin intermediul metodelor neparametrice.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetarea factorilor de sporire a productivității în sectorul agrar impune determinarea strictă a indicatorilor economici care o exprimă. Prin urmare, un rol important printre aceștia îi revine eficienței și productivității [T. Coelli, 1996b]. Pentru determinarea acestora în practica mondială se aplică productivitatea totală a factorilor (*Total Factor Productivity: TFP*) [D. Cimpoieș, A. Racul, 2006, p. 83-88]. Avantajele TFP față de metodele tradiționale:

- a) nu se utilizează prețuri ale inputurilor sau outputurilor, avantaj ce apare cu precădere atunci, când prețurile nu există sau sunt foarte distorsionate;
- b) nu se calculează într-un context de minimizare de costuri sau maximizare a profitului;
- c) sunt ușor de calculat în legătură cu alți indici utilizați în practica economică de evaluare a productivității – Törnqvist și Fisher.

Prima analiză empirică a eficienței a fost efectuată de către Farrel, în anul 1957. El a divizat eficiența economică generală (GE) în două părți componente: eficiența tehnică (TE) și cea alocativă (AE).

$$\begin{aligned} GE &= TE \cdot AE; \\ 0 &\leq GE \leq 1 \end{aligned} \quad (1)$$

*Eficiența tehnică* după Farrel indică capacitatea întreprinderii agricole de a atinge un volum maxim de producție prin consumarea unei mărimi date a factorilor de producere. Întreprinderea agricolă determinată de raportul dintre productivitatea de fapt și cea optimală, echivalând cu 1, este eficientă tehnic. Dacă productivitatea întreprinderii agricole se înrăutățește și raportul devine mai mic de 1 (dar mai mare de 0), aceasta dovedește că gospodăria devine ineficientă.

Valoarea *eficienței alocative*, asemănător celei tehnice, variază în limitele 0 și 1. Eficiența alocativă are loc atunci, când gospodăria alege resursele pentru producerea unui produs la prețuri existente, cu consumuri minime și determină hotărârea în ce măsură de produs cu consumuri minime. Ineficiența alocativă este determinată de faptul că gospodăriile nu folosesc rațional factorii de producție, luând în considerație prețurile lor, adică nu minimizează consumurile.

Eficiența economică generală, reprezintă produsul dintre eficiența tehnică și alocativă și exprimă diferența dintre producerea potențială și cea de fapt [D. Cîmpoieș, A. Racul, 2006].

Printre cele mai răspândite metode de determinare a productivității totale a factorilor este considerat indicele Malmquist (*Malmquist Productivity Index*), descris în continuare.

Pentru a defini indicii de productivitate, presupunem că procesul de producție este urmărit de T perioade de timp. În procesul tehnologic  $S_t$  se obțin M-outputuri prin transformarea a N – inputuri. Pentru perioadele de timp  $t \in \{1, 2, \dots, T\}$ , vectorul inputurilor este notat prin  $x_t \in R_+^N$ , iar vectorul outputurilor, respectiv  $y_t \in R_+^M$ . Spațiul tehnologic admis  $S_t$ , constă din mulțimea vectorilor input-output.

$$S_t = \{x_t, y_t : y_t \leq f(x_t)\} \in R_+^{M+N}, \quad (2)$$

unde  $f(x_t)$  este frontiera spațiului tehnologic. Funcția de distanță output orientată poate fi definită în modul următor:

$$D_t^0(x_t, y_t) = \min \{\theta : (x_t, y_t) / \theta \in S_t\}, \quad (3)$$

unde  $D_t^0(x_t, y_t) < 1$  numai în cazul când perechea  $(x_t, y_t) \in S_t$ . În cazul aflării  $(x_t, y_t)$  pe frontiera spațiului tehnologic (aceasta înseamnă că procesul de producție este tehnic eficient) atunci  $D_t^0(x_t, y_t) = 1$ .

Indicele TFP orientat output compară perechea  $(x_t, y_t)$  cu perechea  $(x_{t+1}, y_{t+1})$ , proiectând outputul  $y_{t+1}$  pe frontiera mulțimii  $f(y_{t+1})$  și outputul  $y_t$  pe frontiera  $f(x_t)$  și este egal cu raportul între funcția distanță  $D_{t+1}^0(x_{t+1}, y_{t+1})$  la valoarea funcției distanță  $D_{t+1}^0(x_t, y_t)$ , indicele Malmquist (MPI) pentru perioadele t și t+1 este media geometrică a valorilor TFP în perioada respectivă:

$$M_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left[ \frac{D_t^0(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t^0(x_t, y_t)} \times \frac{D_{t+1}^0(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}^0(x_t, y_t)} \right]^{1/2}, \quad (4)$$

Pentru determinarea surselor creșterii productivității în procesul tehnologic, acest indice se descompune în două părți componente:

$$\begin{aligned} M_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) &= \frac{D_{t+1}^0(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t^0(x_t, y_t)} \left[ \frac{D_t^0(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}^0(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_t^0(x_t, y_t)}{D_{t+1}^0(x_t, y_t)} \right]^{1/2} = \\ &= \Delta TE_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) \times \Delta TC_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t), \end{aligned} \quad (5)$$

unde  $\Delta TE_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$  este indicele schimbării eficienței tehnice în evaluarea TFP, iar

$\Delta TC_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$  măsoară schimbarea tehnologică între perioadele t și t+1. Schimbarea eficienței tehnice depinde, în primul rând, de folosirea rațională și la valori optime a resurselor materiale și umane. Valoarea schimbării eficienței tehnologice  $\Delta TC_0$  este o medie geometrică a deplasării tehnologiei între perioadele de timp t și t+1 la nivelul de inputuri  $x_t$  și  $x_{t+1}$ . Această schimbare a eficienței tehnologice este determinată de implementarea a noi tehnologii performante în gospodărie și de variațiile climatului financiar-investițional în sectorul agrar.

Indicele calculat, arată că:

- dacă  $TFP > 1$ , atunci în perioada t (între momentul t și t+1) s-a produs o creștere a productivității;
- dacă  $TFP = 1$ , atunci productivitatea a rămas la același nivel;
- dacă  $TFP < 1$ , atunci productivitatea a scăzut între cele două momente.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prelucrarea datelor economice s-a efectuat cu ajutorul pachetului de programe aplicative „DEAP 2.1.” [T. Coelli, 1996b]. Setul de date utilizat pentru evaluarea TFP a gospodăriilor țărănești (de fermier) din regiunea de Nord a Republicii Moldova, include următorii factori:

Y – Producția globală în prețuri comparabile a anului 2000, mii lei

X1 – Suprafața terenurilor agricole în mărime valorică, mii lei (1 ha = 21 mii lei)

X2 – Consumuri totale, mii lei

X3 – Remunerarea muncii, mii lei

Rezultatul evaluării soluției optime a indicilor TFP este prezentat în tabelul următor.

Tabelul 1

**Valorile productivității totale a factorilor și descompunerea lor pe gospodăriile țărănești (de fermier) cu suprafața de 50 ha și mai mult ale regiunii de Nord a Republicii Moldova, perioada anilor 2004-2006**

N	Denumirea întreprinderii	Variația tehnologiei	Variația eficienței tehnice	Variația eficienței pure	Variația eficienței la scară	Productivitatea totală a factorilor TFP
1	2	3	4	5	6	7
1	GT „Pobeda”	1.790	1.023	1.778	1.007	1.831
2	GT „Dolghii V.”	0.748	0.960	0.777	0.963	0.718
3	GT „Solza”	0.984	0.971	1.034	0.952	0.956
4	GT „Buza Vasilii”	1.205	0.780	1.000	1.205	0.940
5	GT „Alifa Parasciuc”	1.011	1.031	1.002	1.009	1.043
6	GT „Bejenari Mihail”	1.212	0.982	1.231	0.984	1.190
7	GT „Chilari Victor”	1.216	0.933	1.216	1.000	1.135
8	GT „Mutelica D.”	0.865	1.058	0.865	1.001	0.915
9	GT „Cires”	0.928	0.939	0.932	0.996	0.872
10	GT „Ala Tatian”	1.145	0.874	1.032	1.109	1.001
11	GT „Cobilad V.”	0.855	0.987	0.861	0.993	0.844
12	GT „Bacalîm”	1.393	0.928	1.449	0.962	1.293
13	GT „Cebotarenco”	0.749	0.934	0.773	0.970	0.700
14	GT „Muntean”	1.272	0.937	1.560	0.816	1.192
15	GT „Chifa”	1.083	1.000	1.215	0.892	1.083
16	GT „Gaiiciuc”	0.786	0.999	0.849	0.926	0.786
17	GT „L.Mihail”	0.702	0.885	0.803	0.875	0.621
18	GT „Gladun”	1.082	1.011	1.074	1.008	1.094
19	GT „Viscu”	0.904	0.878	0.906	0.998	0.793
20	GT „Volis IA”	0.524	0.965	0.512	1.022	0.505
21	GT „Agropanfil”	1.098	1.198	1.116	0.984	1.316



continuarea tabelului 1

1	2	3	4	5	6	7
22	GȚ „Racu Nicolae”	1.159	0.910	1.180	0.982	1.054
23	GȚ „Cebotari L.”	0.810	1.108	0.819	0.988	0.897
24	GȚ „Cernogal”	1.237	0.909	1.255	0.986	1.124
25	GȚ „Irimenco”	1.135	0.889	1.154	0.984	1.009
26	II „Troianti Arman”	1.000	1.083	1.000	1.000	1.083
27	GȚ „Lungan B.”	0.790	0.872	0.830	0.953	0.689
28	II „Nord Trans Zosim”	1.033	0.926	0.918	1.125	0.957
29	II „Jeofil Cavca”	0.900	0.931	0.904	0.996	0.838
30	GȚ „Ștefan Carcea”	0.996	0.898	1.008	0.988	0.894
31	GȚ „Grigore Burduja”	0.977	0.952	0.989	0.988	0.930
32	GȚ „Șvet Ghenadii”	1.178	0.899	1.211	0.972	1.059
33	GȚ „Chihai Nicolae”	1.038	0.915	1.336	0.777	0.949
34	GȚ „Busuioc V.”	0.671	0.972	0.657	1.021	0.652
35	GȚ „Balta V.”	1.114	0.960	1.196	0.932	1.070
36	GȚ „Sofroni Victor”	0.960	1.018	1.000	0.960	0.978
37	GȚ „Bairanculob”	0.857	0.891	0.883	0.971	0.764
38	GȚ „Pavliuc Vasile”	0.927	1.128	0.956	0.970	1.045
39	GȚ „Beiu T.”	0.678	0.942	0.694	0.976	0.638
40	GȚ „Bantis Boris”	0.955	0.896	0.960	0.995	0.856
41	GȚ „Voinescu”	1.102	0.937	1.116	0.987	1.032
42	GȚ „Lesnic Gheorghe”	1.287	0.948	1.282	1.004	1.220
43	GȚ „Curtean Iurii”	1.124	0.925	1.159	0.969	1.040
44	GȚ „Manoil Victor”	0.747	0.990	0.722	1.034	0.739
45	GȚ „Danil Buruiian”	1.263	0.965	1.263	1.000	1.219
46	GȚ „Morneala”	0.903	0.913	0.919	0.983	0.824
	<i>Total pe regiune</i>	<i>0.984</i>	<i>0.955</i>	<i>1.004</i>	<i>0.981</i>	<i>0.940</i>

Analiza productivității totale a factorilor ne oferă posibilitatea de a compara eficiența gospodăriilor țărănești (de fermier), perioada anilor 2004-2006. Valoarea medie a indicelui TFP pe regiune este de 0,940. Aceasta înseamnă că pe parcursul perioadei analizate productivitatea a crescut cu 94,0 la sută, fapt ce se datorează variației eficienței tehnice cu 95%. Eficiența tehnică, la rândul său, este constituită din creșterea eficienței la scară și variația eficienței pure. Prima este determinată de gradul de omogenitate a funcției de producție și constituie 98%, pe când variația eficienței pure constituie numai 0,4%. Se poate concluziona că în regiunea de Nord productivitatea crește extensiv, investițiile în reutilizarea procesului tehnologic sunt nesemnificative și reforma funciară se reduce la redimensionarea parametrilor economici a gospodăriilor.

Valorile TFP calculate pentru fiecare gospodărie țărănească (de fermier) ne ajută să comparăm performanțele manageriale în dependență de intensitatea factorilor de producție utilizați. Astfel, gospodăria țărănească (de fermier) „Pobeda” cu o suprafață de cca 375 ha a obținut o performanță de TFP=1,831, evident este un indicator cu mult mai mare decât media pe regiune. Această creștere a productivității este asigurată de variația eficienței tehnice în mărime de 2,3 % și creșterea eficienței tehnice la scară de numai 0,7%. În gospodăria dată nivelul rentabilității constituie 33,4 %, fapt ce demonstrează un progres tehnologic serios în gospodărie și ea poate deveni atractivă pentru investiții ulterioare.

Ca gospodărie cu performanțe medii poate fi considerată gospodăria țărănească “Agropanfil”. Pe parcursul perioadei analizate, această gospodărie a înregistrat un TFP egal cu 1,316 la o suprafață de 128 ha a terenurilor agricole. Productivitatea a crescut cu 31,6%, variația eficienței tehnologice s-a majorat cu 9,8%. Creșterea productivității este datorată în mare măsură adaptării la scară a eficienței economice. Variația eficienței pure a înregistrat o creștere de 11,6%, pe când variația eficienței la scară a suferit o scădere cu 1,6%. În această gospodărie, cu nivelul rentabilității de 58,2% sunt rezerve de îmbunătățire a procesului tehnologic.

Un exemplu de gospodărie cu tendințe negative de dezvoltare poate fi considerată „Volis IA.” cu o rentabilitate de 21,49%, având o suprafață de 48 ha. Productivitatea în această gospodărie a scăzut cu 49,5%. Această scădere considerabilă este atribuită, în primul rând, diminuării variației eficienței tehnologice cu 47,6% concomitent cu micșorarea variației eficienței pure cu 48,8%. Valoarea variației eficienței la scară este egală cu 1,022 și arată mecanismul degradării procesului tehnologic. Această gospodărie necesită schimbări structurale esențiale.

Rezultatele evaluării productivității totale a factorilor în gospodăriile țărănești (de fermier) ale regiunii de Nord în baza seriilor dinamice pe anii 2004-2006 reflectă schimbarea eficienței economice și progresul tehnologic.

## CONCLUZII

Pe baza cercetărilor efectuate vizând analiza eficienței și productivității în gospodăriile țărănești (de fermier) ale Regiunii de Nord a Republicii Moldova se poate conchide:

1. Utilizarea indicilor TFP în determinarea productivității întreprinderilor dă posibilitate de a efectua o evaluare mai amplă, decât cea realizată cu indici parțiali ai productivității.
2. Ca urmare a neimplementării noilor tehnologii în sectorul agrar din regiunea analizată variația eficienței tehnologice înregistrează valori subunitare.
3. Rezultatele obținute ne arată că creșterea eficienței tehnice se datorează în mare măsură variației eficienței la scară.

## BIBLIOGRAFIE

1. Cimpoeș, D.; Racul, A. Aplicarea metodelor neparametrice la determinarea productivității și eficienței întreprinderilor agricole. Știința Agricolă, Chișinău, 2006, nr. 2, p. 83-88.
2. Coelli, T.J. Measurement of Total Factor Productivity Growth and Bases in Technological Change in Western Australian Agriculture. Journal of Applied Econometrics, Vol. 11, 1996a, P. 77-91.
3. Coelli, T.J. A Guide to DEAP Version 2.1.: A Data Envelopment Analysis CEPA, 1996b, Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.

*Data prezentării articolului – 20.02.2008*

CZU 657:504.003.3 (478)

## PERFEȚIONAREA CONTABILITĂȚII CONSUMURILOR DE DECOPERTARE A RESURSELOR NATURALE

*TATIANA ȘEVCIUC*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Abstract.** The study of the accountancy improvement of disintegration consumptions of the natural resources in the conditions of technical progress and its impact on the production is one of the most complex problems and the most discussible theories and modern practices. These problems involve an ensemble of criteria and specific motivation of the decisional process in choosing the optimum production variant, on the basis of some influence factors with different intensities, and in connection with the action target and social-economic existing conditions at a certain moment in the society.

**Key words:** Accountancy, Consumption, Costs, Disintegration, Improvement, Natural resources.

## INTRODUCERE

Studierea modului de contabilizare a consumurilor de decopertare a resurselor naturale în condițiile progresului tehnic reprezintă o problemă complexă. Această problemă implică un ansamblu de criterii și motivații specifice procesului decizional, bazate pe unii factori de influență cu intensități diferite, în raport cu scopul acțiunii și condițiile economice actuale.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de bază au servit datele următoarelor cariere de extragere a resurselor naturale: S.R.L. „Pietriș”, Ghidighici; SA „Cariera Micăuți”, Micăuți; S.R.L. „Nirom-Roz”, Călărași; S.R.L. „Larensia-Com”, Criuleni; S.R.L. „Romadon”, Anenii-Noi; S.R.L. „Topograf”, Florești; SA „Cariera de granit și nisip”, Cosăuți ș.a.

Ca suport metodologic au servit convențiile fundamentale și principiile de bază ale contabilității, totalitatea de reguli, procedee, metode expuse în S.N.C. 13 „Contabilitatea activelor nemateriale”, S.N.C. 16 „Contabilitatea activelor materiale pe termen lung” și comentariile privind aplicarea acestui standard, S.I.C. 16 „Terenuri și mijloace fixe”.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Actualmente în Republica Moldova lipsesc investigații cu privire la contabilitatea consumurilor de decopertare a resurselor naturale. Studiul particularităților activității carierelor de extragere deschisă menționate anterior ne permite să determinăm modul de contabilizare a consumurilor de decopertare în funcție de:

- apartenența resurselor naturale reliefată în Legea Republicii Moldova nr. 1102-XIII cu privire la resursele naturale (Monitorul Oficial al R.M. nr.40 din 19.06.97);
- modul de extragere a resurselor naturale: prin sondare, extragere deschisă sau închisă;
- landșaftul terenului din care se extrag resursele naturale;
- efectuarea decopertării concomitent pe întregul teren ca proces unic sau pe fiecare sector al terenului contractat (teren de pe care se extrag resursele naturale);

În funcție de apartenența resurselor naturale, consumurile de decopertare vor fi contabilizate analogic consumurilor condiționate de lucrările tehnologice de prospecțiune geologică. Astfel, dacă întreprinderea nu procură resursele naturale, consumurile de decopertare urmează a fi contabilizate în funcție de faptul dacă aceste resurse vor fi sau nu înregistrate în componența activelor materiale pe termen lung (S.N.C. 16 “Contabilitatea activelor materiale pe termen lung”) pe parcursul executării lucrărilor de prospecțiune sau de decopertare.

Este posibilă și varianta care prevede contabilizarea consumurilor de decopertare luând în considerare procurarea resurselor naturale și recunoașterea lor în componența resurselor naturale în curs de execuție.

În toate variantele menționate este rațional de luat în considerare și volumul de efectuare a lucrărilor de decopertare concomitent pe întregul teren contractat sau succesiv pe fiecare sector al acestui teren.

Decopertarea resurselor naturale cuprinde totalitatea de operații de dezvelire a acestora pentru a fi extrase. Ele includ săpatul subsolului cu excavatorul, încărcarea solului în camion, transportarea până la locul de destinație (de regulă, se planifică nu mai departe de 1 km), descărcarea solului. Când lucrările de decopertare sunt executate de o întreprindere terță consumurile de decopertare le constituie costul serviciilor prestate de către această întreprindere.

În cazul executării lucrărilor de decopertare cu forțele proprii, este rațional ca întreprinderea ce planifică să extragă resursele naturale, să țină evidența analitică a consumurilor de decopertare pe fiecare sector al terenului contractat și pe următorul nomenclator de articole:

a) consumuri directe de materiale,

inclusiv:

- ◆ combustibil și lubrifianți
- ◆ anvelope
- ◆ acumulate
- ◆ piese de schimb
- ◆ energie electrică
- ◆ costul (uzura) instrumentelor

b) retribuirea muncii;

c) contribuții pentru asigurările sociale și primele pentru asigurarea obligatorie de asistență medicală;

d) consumuri privind deservirea tehnică;

e) consumuri indirecte de producție repartizate;

f) uzura mijloacelor fixe (excavatoarelor, autocamioanelor);

g) alte consumuri.

Examinarea modului de ținere a evidenței analitice a consumurilor de decopertare ne demonstrează lipsa unui nomenclator unic de consumuri. Aceasta face dificilă analiza structurii consumurilor în cauză și imposibilă compararea acestora la diferite întreprinderi.

De menționat, că cota-parte a valorii anvelopelor atașate la consumurile de decopertare va fi determinată în funcție de timpul normativ folosit de întreprindere, în baza ordinului Ministrului Transporturilor și Gospodăriei Drumurilor cu privire la aprobarea Normelor de parcurs și exploatare a anvelopelor pentru mijloacele de transport auto nr.124 din 29.07.2005 (Monitorul Oficial al RM nr.110-112 din 19.08.2005).

În cazul în care anvelopele sau acumulatorul nu rezistă normei stabilite de întreprindere și sunt scoase din exploatare înainte de timp se propune ca cota-parte a valorii acestora aferentă timpului neutilizat să fie recunoscută ca alte cheltuieli operaționale. Această propunere poate fi argumentată în baza respectării principiilor prudenței și concordanței. Doar din momentul scoaterii din funcțiune a anvelopei sau acumulatorului întreprinderea le va schimba cu alte piese similare noi. Prin urmare, pe segmentul de timp neutilizat de către anvelope sau acumulatorul vechi va fi calculată cota-parte a valorii celor noi. Dacă se va include în componența consumurilor la exploatarea excavatoarelor și autocamioanelor pe segmentul de timp enunțat și cota-parte a anvelopelor sau acumulatorilor vechi, neîntemeiat se vor majora consumurile, respectiv – costul produselor extrase sau se vor supraevalua activele.

Să admitem că la 1 martie 2006 au fost instalate 8 anvelope la valoarea totală de 7200 lei, pentru funcționarea normală a excavatorului, în lucrările de decopertare. Norma de utilizare a fost stabilită 24 luni, efectiv anvelopele au servit excavatorul 21 luni și la sfârșitul lunii noiembrie 2007 au fost decontate. După expirarea termenului de funcționare, acestea au fost schimbate cu alte 8 anvelope la valoarea totală de 8000 lei, durata de utilizare fiind stabilită la fel 24 luni. Începând cu decembrie 2007 au fost instalate al doilea set de anvelope, cota-parte lunară a acestora fiind de 333,33 lei (8000:12).

Conform acestor date vor fi întocmite calculele cotei-părți a valorii anvelopelor aferente:

◆ unei luni – 300 lei ( $7200 \div 24$ );

◆ anului 2006 – 3000 lei ( $300 \times 10$ );

◆ anului 2007 – 3600 lei ( $300 \times 12$ );

◆ anului 2008 – 600 lei ( $300 \times 2$ ).

În noiembrie 2007 vor fi întocmite înregistrările contabile:

1. Reflectarea cotei-părți a valorii anvelopelor aferente lunii noiembrie 2007:

Debit contul 141 „Cheltuieli anticipate pe termen lung”, sau 127 „Consumuri pentru pregătirea resurselor naturale spre extragere”, sau 121 „Active materiale în curs de execuție”, subcontul 1217 „Consumuri pentru pregătirea resurselor naturale spre exploatare” (în funcție de faptul, în care cont sunt contabilizate consumurile de decopertare) - 300 lei;

Credit contul 251 „Cheltuieli anticipate curente” - 300 lei,

2. Decontarea cotei-părți a valorii anvelopelor aferente segmentului de timp neutilizat de anvelope (3 luni – decembrie 2007, ianuarie și februarie 2008) – 900 lei ( $300 \times 3$ ):

Debit contul 714 „Alte cheltuieli operaționale” - 900 lei;

Credit contul 251 „Cheltuieli anticipate curente” - 300 lei;

Credit contul 141 „Cheltuieli anticipate pe termen lung” - 600 lei.

Debitarea unuia din conturile 141, 127 sau 121, subcontul 1217 în noiembrie 2007 la suma de 1200 lei ( $300+900$ ) neargumentat va supraevalua costul resurselor extrase și valoarea de intrare a resurselor naturale în cazul în care acestea vor fi recunoscute drept active materiale pe termen lung. Dacă se va prelungi reflectarea cotei-părți a valorii anvelopelor în mărime de 300 lei în decembrie 2007, ianuarie și februarie 2008, atunci vom avea o neconcordanță dintre faptul economic de exploatare a anvelopelor care în aceste luni lipsește și procedeul de atașare a costului acestora la perioadele gestionare. Plus la aceasta, în lunile menționate, se va mai reflecta lunar cota-parte a valorii anvelopelor din al doilea set în mărime de 333,33 lei fapt ce la fel este contradictoriu cerințelor principiului prudenței.

Studiile efectuate denotă că nici în Planul de conturi contabile (Contabilitate și audit, nr.2-3, 1998) actual, nici în alte acte normative nu există nomenclatorul subconturilor ce urmează a fi deschise în desfășurarea contului sintetic 141 „Cheltuieli anticipate pe termen lung”. În opinia noastră, acest

nomenclator trebuie să fie constituit în baza omogenității cheltuielilor anticipate pe termen lung și anume:

1. Cota-parte a valorii activelor pe termen lung;
2. Cota-parte a valorii activelor curente;
3. Cheltuieli anticipate spre atașare la perioadele viitoare.

Evident că în cazul nostru este necesar să fie utilizat al treilea subcont. În cadrul acestui subcont vor fi deschise conturi analitice pe fiecare tip de cheltuieli anticipate pe termen lung, cum ar fi: „Cheltuieli de prospecțiune geologică”, „Cheltuieli de decopertare” etc. Înregistrarea sumelor celorlalte articole de cheltuieli nu prezintă careva dificultăți la evaluarea și recunoașterea inițială.

Se folosesc următoarele documente primare și centralizatoare aferente cheltuielilor indirecte: calculul uzurii mijloacelor fixe, factura fiscală a organizației de furnizare a energiei electrice, raportul de distribuire a energiei electrice, bonul de consum, fișa-limită și/sau raportul (borderoul) privind mișcarea valorilor materiale etc.

În baza documentelor primare și centralizatoare menționate înscrierile specificate se reflectă în registrul de evidență analitică.

Studiile efectuate relevă că la întreprinderile ce se ocupă cu extragerea resurselor naturale nu există un nomenclator unic de evidență a cheltuielilor enunțate. Registrul de evidență analitică a consumurilor de decopertare la fel lipsește. În scopul înlăturării acestor neajunsuri se propune fișa de evidență a consumurilor (cheltuielilor) de decopertare.

Acest registru va fi ținut în mod manual sau în condițiile prelucrării computerizate a informației contabile. În condițiile prelucrării datelor în mod manual el va avea forma unei broșuri, (balanțe de verificare), deoarece va fi deschis pe un an gestionar. Nomenclatorul articolelor de consumuri va fi unic pentru toate 12 luni, iar indicatorii din celelalte colonite (debitul sau creditul conturilor, soldul la începutul lunii, rulaj și sold la sfârșitul lunii) vor fi completate lunar. În colonița Credit se propune de reflectat sumele decontate la consumurile pentru extragerea resurselor naturale sau la costul acestora, în cazul în care resursele naturale se vor recunoaște după lucrările de decopertare. În condițiile prelucrării informației contabile în mod computerizat o atare fișă (borderou) va fi emisă în fiecare lună.

## CONCLUZII

1. În funcție de apartenența resurselor naturale consumurile de decopertare vor fi contabilizate în mod similar ca și consumurile condiționate de lucrările tehnologice de prospecțiune geologică. Astfel, dacă întreprinderea nu procură resursele naturale, consumurile de decopertare se propun să fie contabilizate în funcție de faptul, dacă aceste resurse nu vor fi înregistrate sau vor fi înregistrate în componența activelor materiale pe termen lung pe parcursul executării lucrărilor de prospecțiune sau de decopertare.

2. Este posibilă și varianta care prevede contabilizarea consumurilor de decopertare, luând în considerare procurarea resurselor naturale și recunoașterea acestora în componența resurselor naturale în curs de execuție.

## BIBLIOGRAFIE

1. Legea Republicii Moldova cu privire la resursele naturale nr. 1102-XIII din 16.02.1997, Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 40 din 19.06.1997 (cu modificările și completările ulterioare).
2. Ordinului Ministrului Transporturilor și Gospodăriei Drumurilor cu privire la aprobarea Normelor de parcurs și exploatare a anvelopelor pentru mijloacele de transport auto nr. 124 din 29.07.2005, Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.110-112 din 19.08.2005.
3. Planul de conturi contabile al activității economico-financiare a întreprinderilor // Contabilitate și audit, nr.2-3, 1998, p. 2-278.
4. S.N.C. 16 „Contabilitatea activelor materiale pe termen lung” // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 88-91 din 30.12.1997, p. 55-68.

*Data prezentării articolului – 28.02.2008*