

# Вісник

Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

**1'2018**

Матеріали друкуються  
мовами оригіналів –  
українською та російською

Науково-виробничий  
фаховий журнал  
2018, № 1 (88)

## ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

## BULLETIN OF POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

**Адреса редакції:**  
36003, м. Полтава,  
вул. Г. Сковороди, 1/3,  
Полтавська державна  
аграрна академія,  
редакційно-видавничий відділ  
E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua  
<http://www.pdaa.edu.ua>

**ЗАСНОВНИК** –  
Полтавська державна  
аграрна академія.  
Видається з грудня 1998 року.  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 17244-6014 ПР від 21.10.2010 р.

© «Вісник Полтавської державної  
аграрної академії», 2018

---

# ВІСНИК

Let the light of science never go down!

**POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY**

**1'2018**

Materials are published in original  
languages – Ukrainian and Russian

Scientific and production  
professional journal  
2018, № 1 (88)

---

**ВІСНИК  
ПОЛТАВСЬКОЇ  
ДЕРЖАВНОЇ  
АГРАРНОЇ  
АКАДЕМІЇ**

**BULLETIN  
OF POLTAVA  
STATE  
AGRARIAN  
ACADEMY**

**Editorial board address:**

1/3 Skovorody str.,  
Poltava, 36003  
Ukraine,  
Poltava State Agrarian Academy,  
Editorial and Publishing Department  
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua  
<http://www.pdaa.edu.ua>

**FOUNDER –**

Poltava State Agrarian Academy.  
Has been issued since December 1998.  
Certificate of state registration  
KV No. 17244-6014 PR of October 21, 2010.

© Bulletin of Poltava State  
Agrarian Academy, 2018

---

Затверджено ВАК України як фахове видання з сільськогосподарських, ветеринарних і технічних наук. Журнал включений до переліку № 10 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (додаток до постанови Президії ВАК України від 12.06.2002 р. № 1-05/6 (чинний до 01.08.2010), постанова Президії ВАК України від 27.05.2009 р. № 1-05/2, від 22.12.2010 р. № 1-05/8 та від 23.02.2011 р. № 1-05/2), додаток 6 до наказу Міністерства освіти і науки України від 6.11.2014 № 1279.

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**В. І. Аранчій**, головний редактор

**П. В. Писаренко**, заступник головного редактора

**О. О. Горб**, заступник головного редактора

### **Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:**

**С. Л. Войтенко**, доктор сільськогосподарських наук

**В. А. Вергунов**, доктор сільськогосподарських наук, академік

**А. А. Гетя**, доктор сільськогосподарських наук

**М. М. Опара**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. М. Писаренко**, доктор сільськогосподарських наук

**П. В. Писаренко**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент інженерної Академії України

**А. А. Поліщук**, доктор сільськогосподарських наук

**В. П. Рибалко**, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

**С. Ф. Суханова**, доктор сільськогосподарських наук

**В. М. Тищенко**, доктор сільськогосподарських наук

**М. Я. Шевніков**, доктор сільськогосподарських наук

### **Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:**

**В. П. Бердник**, доктор ветеринарних наук

**М. В. Безбородов**, доктор біологічних наук

**А. М. Головка**, доктор ветеринарних наук, академік НААН

**В. О. Євстаф'єва**, доктор ветеринарних наук

**А. А. Замазій**, доктор ветеринарних наук

**Б. П. Киричко**, доктор ветеринарних наук

**С. М. Кулинич**, доктор ветеринарних наук

---

---

## Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

**А. Ф. Головчук**, доктор технічних наук

**О. В. Горик**, доктор технічних наук, академік академії будівництва України, академік Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем

**В. П. Дмитриков**, доктор технічних наук

**А. А. Дудніков**, кандидат технічних наук

**О. М. Костенко**, доктор технічних наук

**М. О. Прищепов**, доктор технічних наук

---

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 15 від 3.04.2018 р.)

Назва, концепція, зміст і дизайн «Вісника ПДАА» є інтелектуальною власністю Полтавської державної аграрної академії й охороняється Законом України «Про авторські та суміжні права». Матеріали друкуються мовою оригіналу. У разі передрукування посилання на «Вісник ПДАА» є обов'язковим. За точність цифр, географічних назв, власних імен, цитат та іншої інформації відповідає автор.

**Видавець** – редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, корп. 4, каб. 508  
E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

---

Has been approved by the Higher Attestation Commission as a specialized publication on agricultural, veterinary, and technical sciences. The journal is included in the list No. 10 of scientific professional publications of Ukraine in which the results of dissertation papers for the scientific degrees of Doctor and Candidate of Sciences can be published (Supplement to Resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of Ukraine of June 12, 2002 No. 1-05/6 (valid till August 01, 2010), the Resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of Ukraine of 27 May 2009 No. 1-05/2 of December 22, 2010 No. 1-05/8 and of February 23, 2011 No. 1-05/2), Annex 6 to Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of November 06, 2014 No. 1279.

#### **EDITORIAL BOARD:**

**V. I. Aranchiy**, editor-in-chief

**P. V. Pysarenko**, deputy of editor-in-chief

**O. O. Gorb**, deputy of editor-in-chief

#### **Editorial Board in the field of «Agriculture»:**

**S. L. Voitenko**, Doctor of Agricultural Sciences

**V. A. Vergunov**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician

**A. A. Hetia**, Doctor of Agricultural Sciences

**M. M. Opara**, Doctor of Agricultural Sciences

**V. M. Pysarenko**, Doctor of Agricultural Sciences

**P. V. Pysarenko**, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of Engineering Academy of Ukraine

**A. A. Polishchuk**, Doctor of Agricultural Sciences

**V. P. Rybalko**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of National Academy of Agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences

**S. F. Sukhanova**, Doctor of Agricultural Sciences

**V. M. Tyshchenko**, Doctor of Agricultural Sciences

**M. Ya. Shevnikov**, Doctor of Agricultural Sciences

#### **Editorial Board in the field of «Veterinary Medicine»:**

**V. P. Berdnyk**, Doctor of Veterinary Sciences

**M. V. Bezborodov**, Doctor of Biological Sciences

**A. M. Holovko**, Doctor of Veterinary Sciences, Academician of NAAS

**V. O. Yevstafieva**, Doctor of Veterinary Sciences

**A. A. Zamazyi**, Doctor of Veterinary Sciences

**B. P. Kyrychko**, Doctor of Veterinary Sciences

**S. M. Kulynych**, Doctor of Veterinary Sciences

---

---

**Editorial Board in the field of «Technical Sciences»:**

**A. F. Golovchuk**, Doctor of Technical Sciences

**O. V. Horyk**, Doctor of Technical Sciences, Academician of Ukrainian Academy of Construction, Academician of International Academy of Computer Sciences and Systems

**V. P. Dmytrykov**, Doctor of Technical Sciences

**A. A. Dudnikov**, Doctor of Technical Sciences

**O. M. Kostenko**, Doctor of Technical Sciences

**M. O. Pryshchepov**, Doctor of Technical Sciences

The journal is recommended for publication by the decision of the Academic Council of Poltava State Agrarian Academy (protocol No. 15 of 3.04.2018).

The title, conception, content, and design of the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” are intellectual property of Poltava State Agrarian Academy and are protected by the Law of Ukraine “On Copyright and Related Rights.” Materials are published in original language. In case of reprinting, the reference to the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” is compulsory. The author is responsible for accuracy of figures, geographic names, proper names, citations, bibliography and other information provided.

**Publisher** – Editorial and Publishing  
Department of Poltava State Agrarian  
Academy: 36003 1/3 Skovorody str.,  
Poltava, building 4, office 508  
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

---

## ЗМІСТ

### СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Курило В. Л., Рахметов Д. Б., Кулик М. І.</i> Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України .....	11
<i>Семенов А. О., Кожушко Г. М., Сахно Т. В.</i> Вплив передпосадкового УФ-опромінення на розвиток і продуктивність картоплі .....	18
<i>Цвей Я. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В.</i> Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах.....	23
<i>Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Шандиба В. В.</i> Рівень формування, мінливість та генетичні зв'язки кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої .....	31
<i>Цехмейструк М. Г., Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С.</i> Вплив строків сівби на урожайність сортів сої.....	35
<i>Цвей Я. П., Тищенко М. В., Герасименко Ю. П., Філоненко С. В., Ляшенко В. В.</i> Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків .....	42
<i>Кована О. О., Тарасова В. В., Мулюкіна Н. А.</i> Вплив ЕМ-препаратів на агробіологічні та технологічні показники сортів винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».....	48
<i>Жуков О. В., Пономаренко С. В.</i> Просторово-часова динаміка урожайності зернових та зернобобових культур у Полтавській області .....	55
<i>Маренич М. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Єщенко В. М.</i> Формування продуктивності сортів пшениці озимої під дією гумінових речовин.....	63
<i>Білявська Л. Г., Васецький Ю. П., Пилипенко О. В., Білявський Ю. В., Діянова А. О.</i> Високоадаптивний сорт сої Аквамарин.....	67
<i>Ткачук В. П., Саяк О. А., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., Павлюк І. О.</i> Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур .....	70
<i>Гарбар Л. А., Яцишина Т. П., Самолук О. П.</i> Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого .....	74
<i>Телепенько Ю. Ю.</i> Порівняльна оцінка посухостійкості сортів ожини ( <i>Rubus L.</i> ) в умовах західного Лісостепу України .....	78
<i>Штугеревич В. С.</i> Ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на посівах ячменю ярого .....	83

### СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

<i>Писаренко П. В., Самойлік М. С., Молчанова А. В.</i> Біоіндикаційна оцінка впливу місць видалення відходів на стан навколишнього природного середовища .....	88
---	----

### СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Войтенко С. Л.</i> Вплив інбридингу різних ступенів на живу масу свинок та їх власну продуктивність.....	93
<i>Колісник О. І., Прудніков В. Г., Криворучко Ю. І., Назорний С. А.</i> Характеристика організаційно-технологічних умов при утриманні м'ясних корів абердин-ангуської породи в стійловий період без використання приміщень .....	97

<i>Гиря В. М., Метлицька О. І., Усачова В. Є., Бондаренко О. М.</i> Зв'язок поліморфізмів генів <i>PLIN</i> і <i>MC4R</i> з відгодівельними якостями свиней.....	101
<i>Підпала Т. В., Крамаренко О. С., Зайцев Є. М.</i> Продуктивні, відтворювальні та адаптаційні властивості корів голштинської породи різних ліній.....	108
<i>Петрушко М. П., Кабасова І. О.</i> Взаємозв'язок типу вищої нервової діяльності з роботоздатністю спортивних коней групи конкуру.....	112

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Корчан Л. М., Корчан М. І. Приходько Ю. О.</i> Стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин.....	115
<i>Євстаф'єва В. О., Єресько В. І.</i> Сезонна динаміка капіляріозу гусей.....	119
<i>Євстаф'єва В. О., Назаренко О. С.</i> Біологічні особливості сезонної динаміки <i>Varroa destructor</i> (Anderson and Trueman, 2000) в умовах Полтавської області.....	122
<i>Мельничук В. В.</i> Морфологічні та метричні особливості нематод <i>Haemonchus contortus</i> (Rudolphi 1803) Cobb 1898, виділених від овець ( <i>Ovis aries</i> Linnaeus, 1758).....	126
<i>Щербакова Н. С., Передера С. Б., Передера Ж. О., Щербаков Є. А.</i> Зміни у законодавстві України щодо призначення судово-ветеринарних експертиз та порядку залучення експертів.....	132
<i>Локес-Крупка Т. П., Канівець Н. С., Деренчук Ю. І., Крилевець Ю. В.</i> Значення дієтотерапії за лікування свійських котів, хворих на гепатит.....	135
<i>Кравченко С. О., Боброва В. В.</i> Ультрасонографічні зміни за гострих та хронічних запалень підшлункової залози у свійських котів.....	138

## СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Олійник О. О.</i> Особливості добору субстратів для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної до умов <i>in vivo</i> .....	143
<i>Молчанова А. В.</i> Технічна характеристика Полтавського полігону ТПВ і стан ґрунту та повітря населених місць.....	147
<i>Макеєва О. В.</i> Екологічне обґрунтування формування регіональної екологічної мережі для визначення напрямків функціонування прирічкових зон. Теорія і практика.....	150
<i>Федяєва А. С.</i> Удосконалення умов утримання кнурів закордонної селекції, вплив моціону на виробництво сперми.....	153

## ЮВІЛЕЇ

<i>Аранчій В. І., Опара М. М.</i> Людина щирої душі й великого серця (до 75-річчя доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка Екологічної академії наук України Віктора Микитовича Писаренка).....	156
--	-----

## ВТРАТИ НАУКИ

<i>Полупан Ю. П., Войтенко С. Л., Полупан Н. Л.</i> Неординарна особистість, закохана в тваринництво (світлій пам'яті І. В. Гузєва).....	158
Аннотации.....	160
Annotations.....	168



---

# CONTENTS

## AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

<i>Kurylo V. L., Rakhmetov D. B., Kulyk M. I.</i> Biological features and potential of yield of energy cultures of the family of thin-skinned in the conditions of Ukraine .....	11
<i>Semenov A. A., Sakhno T. M., Kozhushko G. V.</i> Effects of preventive UV-inflammation on the development and productivity of potatoes .....	18
<i>Tsvey Ya. P., Tyshchenko M. V., Filonenko S. V.</i> Monitoring of the obstinacy of crops in agricultural crop in the line of grain-beet rotation in production conditions .....	23
<i>Tyshchenko V. M., Gusenkova O. V., Shandyba V. V.</i> Level of formation, variability and genetic connections of size of sort and selection lines of winter wheat .....	31
<i>Tsekhmeistruk M. G., Sheliakiv V. O., Shevnikov M. Ya., Lytvynenko O. S.</i> The influence of sowing dates on the yield capacity of soybeans sorts .....	35
<i>Tsvei Ya. P., Tyshchenko M. V., Gerasymenko Yu. P., Filonenko S. V., Liashenko V. V.</i> Soil cultivation, fertilizers and sugar beet productivity .....	42
<i>Kovana O. O., Tarasova V. V., Muliukina N. A.</i> Influence of EM-preparation on agrobiological and technological indicators of grape varieties of selection by National Scientific Center «Institute of Viticulture and Wine named after V. Ye. Tairov» .....	48
<i>Zhukov O. V., Ponomarenko S. V.</i> Spatial-time dynamics of cereals of grain and grain crops in Poltava region .....	55
<i>Marenych N. N., Yurchenko S. A., Bagan A. V., Eshchenko V. N.</i> Forming the productivity of winter wheat varieties under the influence of humic substances .....	63
<i>Biliavska L. G., Vasetsky Yu. P., Pylypenko O. V., Biliavsky Yu. V., Dianova A. O.</i> High-adaptive sort of soy Aquamarine .....	67
<i>Tkachuk V. P., Saiuk O. A., Plotnyts'ka N. M., Gurmanchuk O. V., Pavliuk I. O.</i> Influence of methods of basic surface treatment and fertilizer systems on obstinacy of field crops .....	70
<i>Garbar L. A., Yatsyshyna T. P., Samoliuk O. P.</i> Effect of fertilizer on wintering of winter rape .....	74
<i>Telepen'ko Yu. Yu.</i> Comparative assessment of drought resistance of blackberry varieties ( <i>Rubus L.</i> ) in the Western Forest-Steppe of Ukraine .....	78
<i>Shtugerevych V. S.</i> Efficiency of foliar application of growth stimulators «4R Foliar concentrate» on barley spring crops .....	83

## AGRICULTURE. ECOLOGY

<i>Pysarenko P. V., Samoilyk M. S., Molchanova A. V.</i> Bioindication estimation of the effects of waste disposal on the state of the environment .....	88
--	----

## AGRICULTURE. ANIMAL BREEDING

<i>Voitenko S. L.</i> The influence of inbreeding of different degrees on the live weight of swine and their own productivity .....	93
<i>Kolesnik O. I., Prudnikov V. G., Kryvoruchko Yu. I., Nagorny S. A.</i> Characterization of organizational and technological conditions in the content of Aberdeen-Angus meat cows in the stall period without use of premises .....	97
<i>Gyria V. N., Metlyts'ka E. I., Usachova V. E., Bondarenko O. M.</i> Relationship between polymorphisms of PLIN and MC4R genes with fattening qualities of pigs .....	101

---

<i>Pidpala T. V., Kramarenko A. S., Zaitsev E. N.</i> Productive, reproductive and adaptative qualities of holshtian breed cows of different lines .....	108
<i>Petrushko N. P., Kabasova I. A.</i> Interrelation of the type of higher nervous activity with the working capacity of sports horses of the jumping group .....	112

## VETERINARY MEDICINE

<i>Korchan L. M., Korchan M. I. Prykhod'ko Yu. O.</i> Stenophonendoscope for group auscultation of animals .....	115
<i>Yevstafieva V. O., Yeres'ko V. I.</i> Seasonal dynamics of geese capillariasis .....	119
<i>Yevstafieva V. O., Nazarenko O. S.</i> Biological features of the seasonal dynamics of <i>Varroa destructor</i> (Anderson and Trueman, 2000) in the conditions of Poltava region ....	122
<i>Mel'nychuk V. V.</i> Morphological and metric features of nematodes <i>Haemonchus contortus</i> (Rudolphi 1803) Cobb 1898 isolated from sheep ( <i>Ovis aries</i> Linnaeus, 1758) .....	126
<i>Shcherbakova N. S., Peredera S. B., Peredera Zh. A., Shcherbakov E. A.</i> Changes in Ukraine's legislation on the appointment of judicial-veterinary expertise and procedures of experts' implication .....	132
<i>Lokes-Krupka T. P., Kanivets' N. S., Derenchuk Yu. I., Krylevets' Yu. V.</i> The value of diet therapy for the treatment of domestic cats which have hepatitis .....	135
<i>Kravchenko S. O., Bobrova V. V.</i> Ultrasonography changes in acute and chronic pancreatic inflammation in cats .....	138

## THE YOUNG SCIENTIST'S PAGE

<i>Oliinyk O. O.</i> Peculiarities of substrate selection for in vivo adaptation of plants-regenerates of rose essential oil .....	143
<i>Molchanova A. V.</i> Technical characteristics of Poltava polygon of solid waste and the state of soil and air of populated areas .....	147
<i>Makeieva O. V.</i> Ecological justification for the formation of a regional ecological network for determining the directions of functioning of riverside zones. Theory and practice .....	150
<i>Fediaieva A. S.</i> Improvements of the conditions of keeping of boars of foreign breeding, the impact of exercise on the production of sperm .....	153

## GREETINGS

<i>Aranchiy V. I., Opara M. M.</i> The man of the sincere soul and the great heart (to the 75th anniversary of doctor of agricultural sciences, professor, honored worker of science and technology of Ukraine, academician of environmental academy of sciences of Ukraine Viktor Mykytovych Pysarenko) .....	156
--	-----

## LOSTS OF SCIENCE

<i>Polupan Yu. P., Voitenko S. L., Polupan N. L.</i> Non-ordinal personality, in love in animal husbandry (bright memory of I. V. Guzev).....	158
Annotatsyi .....	160
Annotations .....	168

---

УДК 633:[620.925.58]:631.559:631

© 2018

*Курило В. Л., доктор сільськогосподарських наук, професор*  
Національна академія аграрних наук України

*Рахметов Д. Б., доктор сільськогосподарських наук, професор*  
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

*Кулик М. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент*  
Полтавська державна аграрна академія

## БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОТЕНЦІАЛ УРОЖАЙНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР РОДИНИ ТОНКОНОГОВИХ В УМОВАХ УКРАЇНИ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков*

Обґрунтовано необхідність всебічного вивчення та вирощування енергетичних культур на маргінальних землях в умовах України для отримання біопалива. Наведено біолого-морфологічну характеристику та ілюстративний матеріал енергетичних культур з родини тонконогових. Розуміння морфолого-біологічних особливостей та відношення енергетичних культур до умов навколишнього середовища дасть змогу раціонально розміщувати їх у певних ґрунтово-кліматичних зонах України, підбирати оптимальні елементи технології вирощування. Це забезпечить умови, близькі до сприятливих для росту і розвитку рослин, та дозволить отримувати велику, енергоємну фітомасу. Визначено, що найбільшу врожайність сухої маси формує арундо тростинний та міскантус гігантський, меншу – сорго багаторічне та просо прутноподібне за багаторічного циклу вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям. Урожай фітосировини енергетичних культур доцільно використати для виробництва біопалива та отримання енергії.

**Ключові слова:** енергетичні культури, ботанічна характеристика, біологічні особливості, урожайність, енергетична продуктивність.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день головними пріоритетами нової галузі – біоенергетики – є пошук шляхів здешевлення різних видів біосировини, розробка нових техніко-економічних рішень, а також формування необхідної інфраструктури з метою ефективнішого використання рослинних енергетичних ресурсів і переробки їх фітомаси для отримання рідкого (біоетанол, біобутанол), газоподібного та твердого біопалива (гранули, брикети тощо).

Для реалізації програми розвитку біоенергетики в Україні наявні всі необхідні передумови, в першу чергу – ґрунтово-кліматичні умови, які сприяють отриманню високої врожайності енергоємної фітомаси енергетичних культур. По-друге, використання адаптивних технологій вирощування на маргінальних землях біоенергети-

чних культур, вдосконалення існуючих, відповідна переробка фітосировини й використання біопалива в ПЕК (паливо-енергетичному комплексі) забезпечить зростання частки біоенергетики у загальній структурі енергетики України та значно зменшить енергозалежність нашої країни. Як результат – зменшення використання непоновлюваних енергоресурсів на фоні зростання попиту на альтернативні джерела енергії, що в перспективі сприятиме розвитку національної економіки та зростанню добробуту населення.

Енергетична стратегія України до 2030 року [4] передбачає динамічне зростання обсягів використання енергії біомаси в 2015 р. до 5 млн тонн умовного палива (т у. п.), або це 2,5 % від загального енергоспоживання, а в 2030 році – до 20 млн т у. п., або до 10 %.

Окрім цього Закон України «Про альтернативні джерела енергії» із внесеними змінами [8] визначає основні засади державної політики у сфері альтернативних джерел енергії, одним з яких є: нарощування обсягів виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту шляхом реструктуризації виробництва і раціонального споживання енергії за рахунок збільшення частки енергії з відновлювальних джерел.

Поряд із цим, у секторі електроенергії з біомаси ситуація змінюється після введення нового порядку розрахунку згідно «зеленого» тарифу на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел енергії. Цей порядок розрахунку висвітлений у Законі України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» [7], та Постанови НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для

суб'єктів господарської діяльності» [20].

Все це, на нашу думку, обумовлює актуальність обраного напрямку дослідження.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Вивченню енергетичних культур в умовах нашої країни присвячена значна кількість наукових праць: М. В. Роїка, В. Л. Курила, М. Я. Гументика [24], О. М. Ганженка [13], Д. Б. Рахметова [22], Д. Б. Рахметова і О. М. Вергуна [23], Г. Г. Гелетухи, Т. А. Железної, О. В. Трибой [2], Г. С. Гончарука, С. М. Мандровської [25], М. І. Кулика [30] та ін.

З-поміж енергетичних культур в Україні найбільшого поширення набули: просо прутоподібне (світчграс), верба, міскантус, тополя. Тривалість їхнього життя – 10–15, інколи – до 30 років, агрозаходи для їх вирощування не вимагають значних затрат, збір урожаю проводять зимою чи навесні, використовуючи звичайну сільськогосподарську техніку [5, 14, 17, 21]. Поряд із цими культурами науковий інтерес мають наступні: арундо тростинний [28–29], сорго цукрове та багаторічне. Але детальному вивченню морфо-біологічних особливостей цих культур, потенціалу їхньої врожайності та енергопродуктивності не приділялося належної уваги.

Г. М. Калетник у монографії [9] систематизував науково-методичні та організаційно-економічні основи формування ринку біопалив, створення та розвитку ринку енергетичних культур, які використовуються як сировина при виробництві біопалив, техніко-технологічні характеристики виробництва біопалива із сировини рослинного походження, а також надав економічну оцінку їхнього застосування агропромисловим комплексом України. Проведене автором узагальнення світових тенденцій розвитку ринку біопалива із сировини рослинного походження, дозволило розробити економічне обґрунтування перспектив подальшого розвитку українського ринку біопалив.

Вивчення енергетичних культур, за виключенням окремих публікацій, в основному стосується урожайного та енергетичного потенціалу, можливості отримання біопалива з їхньої біомаси, без урахуванням ботаніко-біологічних особливостей даних культур та можливості їхнього районування по ґрунтово-кліматичних зонах України для більш повної реалізації потенціалу культур з метою отримання максимального виходу біопалива із біомаси рослин.

Для вирішення даної проблеми, на основі наявної інформації та результатів власних напрацю-

вань, ми наводимо узагальнену морфолого-біологічну характеристику рослин, ілюстративний матеріал енергетичних культур із родини тонконогових. Проведено оцінку потенціалу їх урожайності, енергетичної та біопаливної продуктивності і можливості культивування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

**Мета досліджень** – охарактеризувати видову та сортову різноманітність, морфологічні особливості та відношення енергетичних культур родини тонконогових до умов навколишнього середовища для реалізації потенціалу рослин щодо їх урожайності та енергетичної продуктивності.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалося вирішення наступних завдань:

1. Узагальнити наявну інформацію щодо морфологічних особливостей енергетичних культур, відношення їх до умов навколишнього середовища;

2. Визначити потенціал урожайності біомаси енергетичних культур та енергетичну продуктивність на одиницю площі;

3. Розглянути можливості розподілу енергетичних культур по ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям.

**Матеріали та методика досліджень.** Під час виконання досліджень за зазначеною темою використовували загальноприйняті методики проведення досліджень [3, 6], визначники, бібліотечні каталоги, альбоми [10, 12, 19], атласи [1], довідники [11] та спеціальні методичні рекомендації [15, 26]. Енергетичну цінність сировини визначали на калориметрі ICO 200. Енергетичну продуктивність рослин визначали на основі теплоємності та урожайності фітосировини з урахуванням методик [16, 18].

**Результати досліджень.** Енергетичні культури родини тонконогових різняться між собою за тривалістю вегетаційного періоду, інтенсивністю росту і розвитку, формою, забарвленням продуктивних органів та їх будовою, відношенням до умов навколишнього середовища, технологією вирощування і особливостями збирання врожаю біомаси. Наводимо ілюстративний матеріал (рис. 1–5) та морфолого-біологічні особливості енергетичних рослин.

Арундо тростинний (*Arundo donax* L.), або очерет гігантський – багаторічна рослина з родини тонконогових, з високими (до 8 м) прямими стеблами, дуже жорсткими і дерев'янистими, а всередині порожнистими і трубчастими, діаметром до 5 см. Рослина формує короткі, дерев'янисті кореневища.



**Рис. 1. Арундо тростинний  
(*Arundo donax* L.)**



**Рис. 2. Міскантус гігантський  
(*Miscanthus giganteus*)**



**Рис. 3. Просо прутноподібне (*Panicum virgatum* L.)**

Листки – вузькі, довгі, лінійно-ланцетні, не опушені. Квіти дрібні, зібрані у густу, пухнасту волоть, яка складається з безлічі дрібних колосків по 2–7 квіток, в яких формується нежиттєздатне насіння.

Температура відростання нових пагонів навесні становить 7 °С, оптимальна для вегетації рослин – 30 °С.

Урожайність фітомаси – від 25 до 50 т/га.

Енергопродуктивність рослин – до 100 Гкал/га.

Міскантус гігантський (*M. × giganteus*) – це тетраплоїдний гібрид міскантусу китайського

(*M. sinensis* Anderss.) і міскантусу цукроквіткового (*M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth). Багаторічна трав'яниста рослина з C<sub>4</sub>-схемою фотосинтезу.

Рослини досягають висоти 220–310 (може до 450–500) см. Число пагонів в кущі становить 10–15 (до 70). Стебло пряме, округле. Діаметр стебла – 12–25 мм. Число листків на стеблі – 11–15 штук, ширина їх – 2,2–2,9 см, довжина – 93–102 см. Волоть має веретеноподібну, конусоподібну або еліпсоподібну форму і досягає в довжину 30–33 см. Рослини мають рихлокущовий тип кущіння. Число кореневищ (ризом) у одній

рослині становить від 18 до 37 шт., довжина їх – 10–15 см.

Відростання пагонів навесні розпочинається з другої половини квітня, кушіння – кінець червня, вихід у трубку – кінець серпня. Вегетація завершується в фазі появи волоті (найчастіше в фазі виходу в трубку) у першій половині жовтня. Життєвий цикл рослин триває 15–20 років.

Урожайність зеленої фітомаси становить від 60 до 150 т/га, сухої маси – 10–15 (до 32) т/га. Енергетична продуктивність рослин становить 67–84 (до 130) Гкал/га.

Просо прутоподібне (*Panicum virgatum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина (до 10–15 років на одному місці).

Рослини досягають висоти від 100–150 до 210–250 см. Число продуктивних пагонів на рослині становить від 12–14 до 30–35 штук. Рослини залежно від форми бувають прямі і напіврозлогі. Число метамерів на стеблі становить від 3 до 7, а у окремих форм – до 9. Діаметр у основі стебла в середньому становить 4–6 мм, але зустрічаються форми з тонкими і товстими стеблами. Листкова пластинка досягає довжини 50–60 см, у деяких форм може бути значно довшою; ширина – в середньому 11–14 мм. За формою волоті буває розлогою, комоподібною, овальною, пірамідальною, стислою. Довжина волоті становить 30–40 см, ширина – 20–30 см. За масою 1000 шт. зернівки поділяють на три групи: з малою масою – до 1,5 г, із середньою масою – 1,5–1,8 і з великою масою – понад 1,8 г. Багаторічні кореневища при вегетативному розмноженні можна розділити на 8–25 (до 80) частин залежно від року життя і форми рослин. Кожна посадкова одиниця має довжину 5–7 см.

На відміну від більшості багаторічників, просо багаторічне проходить повний цикл розвитку (від насіння до насіння) протягом першого веге-

таційного періоду. Завершує інтенсивну вегетацію в III декаді серпня – кінці жовтня залежно від генотипу. Після перезимівлі, рано навесні (II декада квітня) починається інтенсивне відростання рослин. Фаза виходу в трубку настає з другої декади липня. Цвітіння проходить з третьої декади липня до першої декади серпня. Достигання – кінець вересня – середина жовтня. Вегетаційний період – 175–185 дб.

Урожайність надземної фітомаси рослин в період появи волоті становить 42–64 т/га, в період цвітіння – 42,7–70,2 т/га; сухої маси – 10–15 т/га; насіння – 500–600 (іноді до 1000) кг/га. Енергопродуктивність рослин – 40–60 (до 80) Гкал/га.

Сорго багаторічне (*Sorghum alnum* Parodi.) належить до родини тонконогових. Рослина заввишки 230–300 см. Основне стебло і всі бічні пагони зверху закінчуються волоттю. Листки – довголанцетні, 60–80 см завдовжки, 3–5 см завширшки. Чисельність їх на рослині коливається від 18 до 26 штук. Листки основою охоплюють стебло наполовину. Суцвіття – волоть довжиною 40–45 см. Насіння – видовжене, коричнево-чорне. Маса 1000 штук – 8,5–9,0 грамів. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 2,0–2,5 м. Під час посухи здатна розвивати вторинне коріння. Оптимальні строки сівби – I–II декада травня, коли ґрунт прогрівається на глибину 10 см до 12–14 °С. Польова схожість насіння становить 75–80 %. Оптимальна температура для розвитку – плюс 18–25 °С.

Урожайність зеленої маси на початку формування волоті забезпечує 30–35 т/га, в період цвітіння – 45–50 т/га і в період плодоношення – 65–75 т/га, насіння становить 1,5–1,7 т/га. Вихід сухої фітосировини – 11–14 т/га. Енергетична цінність становить 3750–3810 ккал/кг.



Рис. 4. Багаторічне сорго (*Sorghum alnum* Parodi.)



Рис. 5. Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench.)

Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench.) – однорічна трав'яниста рослина (яра форма). Рослини досягають висоти до 300 см. Стебло пряме, діаметр біля основи 13–36 мм. Число міжвузлів на стеблі, залежно від висоти, коливається від 5–9 до 25. Листки довголанцетні, великі, довжиною 50–100 см і шириною – 1мб см, у деяких форм – до 10 см та більше. Суцвіття – волоть довжиною 15–60 см різної форми (розлога, стисла, комова та ін.). Зерно сорго – голе або плівчате, кулястої, подовжено-овальної, яйцевидної форми, білого, жовтого, коричневого, чорного забарвлення. Маса 1000 зернин – 27–33 (до 40) г. Коренева система мичкувата, сильно розвинена, заглиблюється в ґрунт до 150–200 см.

Як однорічник сорго проходить всі етапи органогенезу за один рік. Проходить наступні фази розвитку: сходи, кушіння, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння, молочно-воскова стиглість і досягання. Цвітіння проходить в липні-серпні, досягання – з другої половини серпня до кінця вересня. Вегетаційний період – 145–155 діб.

Урожайність фітосировини – 60–120 т/га, насіння – 900–1800 кг/га. Енергопродуктивність рослин – 35–70 (до 100) Гкал/га.

На основі багаторічних досліджень визначено, що потенціал урожайності енергетичних культур, поряд з їхніми видовими особливостями, реакцією на ґрунтово-кліматичні умови, залежить від агрохімічних властивостей ґрунту, способів його обробітку, застосування добрив, біопрепаратів, строків та способів сівби / висаджування, догляду за рослинами, специфіки збирання врожаю, та інших факторів.

Характеристика енергетичних культур за потенціалом урожайності та періодом надходження

фітосировини залежно від температурного режиму і кількості опадів за агрокліматичними зонами наведена нижче (табл., рис. 6).

Узагальнення результатів досліджень дозволило провести порівняння за періодом надходження біомаси енергетичних культур (рис. 6).

Порівняльна характеристика енергетичних культур за періодом надходження біомаси дає можливість стверджувати, що за правильного підходу в менеджменті посівів, урожайність сухої маси (сировини для біопалива: твердого, рідкого та газоподібного) – від 10 до 15 т/га, можливо стабільно отримувати протягом тривалого часу – із серпня – вересня попереднього року по лютий – березень наступного року.

Відповідно до агрокліматичного районування в Україні є зональні особливості підбору сортименту та технології вирощування сільськогосподарських і енергетичних культур. У зв'язку з чим зроблено спробу розподілу місць вирощування злакових енергетичних культур на території України з урахуванням біологічних особливостей рослин (див. табл.). З урахуванням морфолого-біологічних особливостей, відношенням рослин до температурного режиму та кількості опадів за вегетаційний період енергетичні культури родини тонконогових в Україні доцільно розмішувати наступним чином: арундо тростинний, міскантус гігантський та просо прутоподібне – зона Полісся, міскантус гігантський, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Лісостеп, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Степ України. Поряд із цим, за дотримання відповідних умов зрошення у степовій зоні можна вирощувати також різні культури роду міскантус.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### *Порівняльна характеристика енергетичних культур за урожайністю зеленої маси та виходом сухої речовини залежно від умов вирощування*

Енергетична культура	Температура, °С	Кількість опадів, мм	Агрокліматична зона	Урожайність зеленої маси, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Арундо тростинний	20-30	>500	П*	50-150	-
Міскантус гігантський	20-30	>500	П, Л	60-150	10-15
Просо прутіподібне	20-30	400-500	П, Л, С	43-70	10-15
Сорго багаторічне	20-30	400-500	Л, С	65-75	11-14
Сорго цукрове	>30	<400	Л, С	60-120	-

\* Примітка: П – Полісся, Л – Лісостеп, С – Степ.

Культура	2013 рік				2014 рік				2015 рік				2016 рік			
	в*	л	о	з	в	л	о	з	в	л	о	з	в	л	о	з
Арундо тростинний	■	■			■	■		■	■			■	■			■
Міскантус гігантський	■	■			■	■		■	■			■	■			■
Просо прутіподібне	■	■			■	■		■	■			■	■			■
Сорго багаторічне	■	■			■	■		■	■			■	■			■
Сорго цукрове	■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	
<i>Позначення:</i>																
	■	– сівба / висаджування						■	– догляд за рослинами							
	■	– збирання врожаю														

**Рис. 6. Логістичний ланцюг вирощування, догляду за рослинами, збирання врожаю злакових енергетичних культур, 2013–2016 рр.**

\* Примітка: в – весняний період, л – літній період, о – осінній період, з – зимовий період.

**Висновки.** За відношенням до ґрунтово-кліматичних умов України енергетичні культури досить різняться. Це пов'язано з їхнім походженням, біологічними особливостями, пристосувальними реакціями при інтродукції рослин та агротехнічними вимогами вирощування.

На Поліссі ґрунтово-кліматичні умови найбільш відповідають біологічним особливостям і сприятливі для вирощування арундо тростинного та міскантусу гігантського. Умови Лісостепу

та Степу більш прийнятні для проса прутіподібного, сорго багаторічного та сорго цукрового.

З-поміж злакових енергетичних культур найбільший потенціал за врожайністю сухої маси мають арундо тростинний, міскантус гігантський. Дещо меншу продуктивність мають сорго багаторічне та просо прутіподібне за багаторічного циклу вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. – К., 2016. – 54 с.
2. Гелетуха Г. Г. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, О. В. Трибой. – Київ, 2014. – 33 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Енергетична стратегія України на період до

2030 року // Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України». Спеціальний випуск. – 2006. – 113 с.

5. Енергетичні культури для виробництва біопалива: довідник / В. Л. Курило, М. І. Кулик. – Полтава, 2017. – 74 с.

6. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко П. Г. Копитко, В. П. Опришко, та ін.]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

7. Закон України від 20.11.2012 р. № 5485-VI. «Про внесення змін до Закону України «Про



електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії».

8. Закон України про внесення змін до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» щодо віднесення теплових насосів до обладнання, яке використовує відновлювані джерела енергії / Відомості Верховної Ради, 2017, № 1, ст.1.

9. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : моногр. / Г. М. Калетнік ; рец. М. Й. Малік. – К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.

10. Котов М. И. Определитель высших растений Украины / М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин, А. И. Барбарич. – [2-е изд., стереот., с незнач. доп. и испр.]. – К. : Фитосоцицентр, Акад. наук Украинской ССР, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного, 1999. – 548 с.

11. Кулик М. І. Довідник: ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур. Частина перша: світчграс / Максим Іванович Кулик. – Полтава, 2014. – 130 с.

12. Кулик М. І. Енергетичні культури: альбом / М. І. Кулик. – Полтава, 2017. – 38 с.

13. Курило В. Л. Біоенергетика в Україні: стан та перспективи розвитку / В. Л. Курило, М. В. Роїк, О. М. Ганженко // Біоенергетика. – 2013. – Вип. № 1. – С. 5–10.

14. Курило В. Л. Міскантус – перспективна енергетична культура для виробництва біопалива / В. Л. Курило, М. Я. Гументик, В. М. Квак // Агробіологія : зб.наук.праць Білоцерківського НАУ, 2010. – № 4 (80). – С. 62–66.

15. Методи визначення якості. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур [введ. з 01.01.2004 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.

16. Методика узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси / [В. О. Дубровін, Г. А. Голуб, С. В. Драгнєв, та ін.]. – К.: ТОВ «Віолпринт», 2013. – 25 с.

17. Мороз О. В. Світчграс як нова фітоенергетична культура / [О. В. Мороз, В. М. Смірних, В. Л. Курило та ін.] //Цукрові буряки. – 2011. - №3. – С. 12-14.

18. Морозов Р. В. Оцінка біоенергетичного потенціалу рослинних відходів та енергетичних культур у сільському господарстві / Р. В. Морозов, Є. М. Федорчук // Науковий вісник Херсонського державного університету, 2015. – Випуск 10. – Частина 3. – С. 111–117.

19. Определитель высших растений Украины / Акад. наук Украинской ССР ; Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного // М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин, А. И. Барбарич. – 2-е изд., стереот., с незнач. доп. и испр. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.

20. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності», від 02.11.2012. – № 1421.

21. Рахметов Д. Б. Міскантус в Україні: інтродукція, біологія, біоенергетика / Д. Б. Рахметов, Т. О.Щербакова, С. Д. Рахметов. – Київ : Фітосоціоцентр, 2015. – 158 с.

22. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні / Д. Б. Рахметов. – К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 398 с.

23. Рахметов Д. Б. Panicum virgatum L. – перспективний інтродуцент у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НААН України / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. О. Рахметова // Інтродукція рослин. – Вип. 3(63), 2014. – С. 4–12.

24. Роїк М. В. Ефективність вирощування високопродуктивних енергетичних культур / [М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2011. – №15(2). – С.85–90.

25. Роик Н. В. Результаты интродукции проса прутьевидного в растениеводство Украины / Н. В. Роик, Г. С. Гончарук, С. Н. Мандровская // Сахарная свекла. – Вып. №7, 2016. – С. 42–45.

26. Kulyk M. Methods of calculation productivity phytomass switchgrass in Ukraine / M. Kulyk, W. Elbersen. – Poltava, 2012. – 10 p.

27. Rossa B, Tuaers A. V., Naidoo G, von Willert D. J. (1998). Arundo donax L. (Poaceae) – a C<sub>3</sub> species with unusually high photosynthetic capacity. Botanica Acta. 111 : 216–21.

28. Saltonstall K., Lambert A., Meyerson L.A. (2010). Genetics and reproduction of common (*Phragmites australis*) and giant reed (*Arundo donax*). Invasive Plant Sci. Manag. 3 : 495–505.

29. Spencer D. F., Ksander G. G. (2006). Estimate Arundo donax ramet recruitment using degree-day based equation. Aquat. Bot. 85 : 282–288.

30. Switchgrass Ukraine : overview of switchgrass research and guidelines / Elbersen, H.W.; Kulyk, M.; Poppens, at all. Wageningen : Wageningen UR – Food & Biobased Research. – 26 p.

УДК 635.21  
© 2018

*Семенов А. О., кандидат фізико-математичних наук,  
Кожушко Г. М., доктор технічних наук,  
Сахно Т. В., доктор хімічних наук*  
Полтавський університет економіки і торгівлі

## ВПЛИВ ПЕРЕДПОСАДКОВОГО УФ-ОПРОМІНЕННЯ НА РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри товарознавства  
продовольчих товарів Г. О. Бірта*

*В роботі досліджено вплив ультрафіолетового (УФ) опромінення на клубні картоплі перед садінням. Експериментальні дослідження проводилися на середньоранніх сортах картоплі «Утро ранее» та «Рокко» з використанням ультрафіолетових ртутних розрядних ламп низького тиску. Встановлено, що у рослин, які перед садінням були опромінені дозою 120–240 Дж/м<sup>2</sup>, прискорено утворювалися і розвивалися первинні коріння. Крім того, у рослин посилюється вегетативний ріст та збільшується врожайність.*

**Ключові слова:** *УФ-опромінення, доза опромінення, передпосадкова обробка, продуктивність картоплі, процеси розвитку.*

**Постановка проблеми.** Оптичне випромінювання широко використовується в агропромисловому комплексі для розробки нових технологій, спрямованих на підвищення продуктивності рослинної продукції. Одним із напрямів використання оптичного випромінювання є передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур ультрафіолетовим випромінюванням.

Дослідження впливу передпосівного опромінення насіння рослин ультрафіолетовим випромінюванням на їх розвиток, продуктивність, зараження грибковими та іншими захворюваннями розпочато відносно недавно і ця проблема вивчена ще не досить ґрунтовно, тому дослідження в даному напрямку є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Незважаючи на короткий період дослідження передпосівної обробки насіння оптичним випромінюванням, уже опубліковано достатньо значну кількість праць [4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 17, 18].

Так, у [8] досліджувався вплив УФ-опромінення сухого насіння моркви на її зростання, морфогенез та рівень вмісту фітогормонів. Доведено, що опромінення насіння моркви УФ-С сприяє прискоренню росту наземної частини цих рослин у порівнянні з контрольними. Різниця в кінці вегетації становила 57%. Опромінення

УФ-В також стимулює ріст наземної частини рослин, але в меншій мірі ніж УФ-С, а УФ-А практично не впливає на результат. Продуктивність рослин за передпосівного опромінення насіння також збільшилась – середня вага коренеплодів у разі опромінення УФ-С становила 85,4 г проти 68,8 г для контрольних рослин. Також показано, що передпосівна обробка УФ-С призвела до збільшення вмісту ауксинів і зменшення вмісту абсцизової кислоти. На основі цих досліджень зроблені висновки про вплив УФ радіації на динаміку листкового утворення, росту коренеплодів моркви, а також на вміст і активність фітогормонів.

У [9] досліджували вплив передпосівного УФ-опромінення на вміст фітогормонів в листках кінських бобів. Показано, що передпосівне УФ-опромінення насіння сприяє підвищенню адаптаційних властивостей рослин, які проростають в екстремальних умовах.

Великий інтерес викликає застосування УФ-опромінення для стимулювання зростання та підвищення стійкості рослин до зовнішніх чинників і збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Обробка передпосівного матеріалу бактерицидним УФ-випромінюванням в області С не тільки збільшує енергію проростання та схожість насіння [1, 6, 19,], а й знезаражує його [17].

Так, у роботі [6] відзначається позитивний вплив передпосівної обробки насіння УФ-випромінюванням: підвищується енергія проростання та польова схожість насіння, що забезпечує стійкі врожаї декоративних культур. У роботі [19] показано, що опромінення УФ-С насіння пшениці стимулювало його проростання. Авторами [1] проведені лабораторні дослідження схожості насіння пшениці після обробки ультрафіолетовим випромінюванням із різним спектральним складом. В якості джерела випромінювання використовували ксенонові лампи за наступних значеннях доз опромінення: 24, 48, 72, 96, 120 Дж/м<sup>2</sup>.

Після обробки УФ-випромінюванням зростає енергія проростання і польова схожість насіння [1], а також підвищується врожайність [2, 4, 12, 16] і стресостійкість [4, 11], оскільки відбувається вплив на рівень пероксидази [10].

В Інституті лісу НАН Білорусі (м. Гомель) розроблена система передпосівної обробки УФ-випромінюванням сільськогосподарського і лісового насіння. Стверджується, що передпосівна обробка насіння стимулює фізіологічну активність зародка, підвищуючи його енергію, і не спричиняє негативної дії на спадкову систему. В опроміненого насіння енергія проростання збільшується на 20–30 %, схожість – на 15–25 % порівняно з неопроміненим.

У роботі [17] автори досліджували вплив бактеріцидної дії УФ-випромінювання на інгібування парші клубнів картоплі. За УФ-опромінення дозами 10–15 кДж/м<sup>2</sup> інгібування розповсюдження хвороби знизилось на 25–28 %, а ступінь розвитку – на 56–62 %.

Вплив УФ-випромінювання на картоплю було досліджено співробітниками Всеросійського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології та агроєкології (м. Обнінськ) в насінницькому картопляному господарстві ТОВ

«Клон-Агро» Жуковського району Калузької області [4]. Проводили УФ-опромінення клубнів картоплі різних сортів перед посадкою і закладанням на зимове зберігання. Результати польових випробувань УФ-установки і технології опромінення показали, що прибавка врожаю за всіма вивченими сортами (11 сортів) становила від 10 до 40 %. Також відбувається зниження зараження клубнів грибовими захворюваннями.

**Мета досліджень** – дослідити вплив ультрафіолетового (УФ) опромінення клубнів картоплі перед садінням на її зростання та продуктивність у кліматичних умовах Полтавської області.

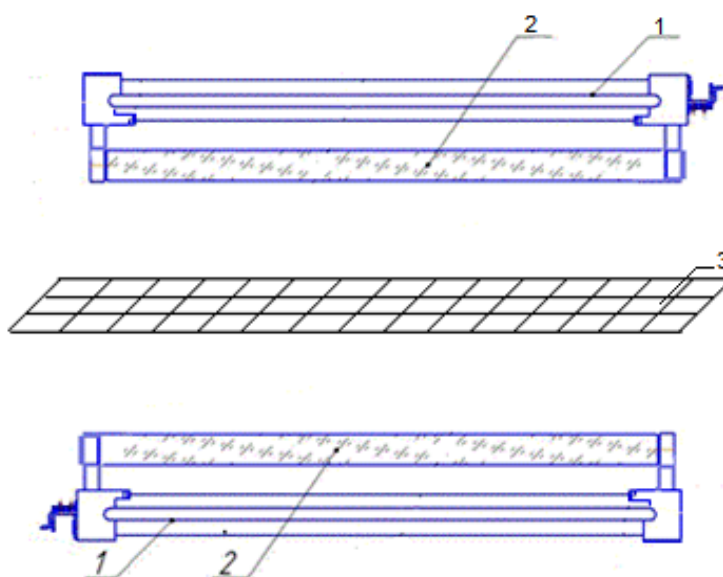
**Завдання досліджень** – встановити вплив передпосадкового УФ-опромінення на процеси розвитку і продуктивності картоплі.

**Матеріали та умови досліджень.** Нами проведені експериментальні дослідження впливу УФ-опромінення середньоранніх сортів картоплі «Утро ранее» та «Рокко» ультрафіолетовим випромінюванням діапазону С. При дослідженнях використовували ультрафіолетові ртутні розрядні лампи низького тиску [3, 15]. Характеристики ламп представлені в таблиці 1.

Схема установки для передпосівного опромінення клубнів картоплі наведена на рисунку 1.

**1. Характеристики лампи з кварцового скла Jiangyin Feiyang Instrument Co., Ltd.**

Тип лампи	Потужність P, Вт	Струм I, мА	Напруга на лампі U, В	УФ-опроміненість на відстані 1 м, Вт/см <sup>2</sup>
ZW23D15W(Y)-436	23	420	40–55	62–69



**Рис. 1. Конструкція установки для УФ-опромінювання клубнів картоплі: 1 – корпус опромінювача; 2 – УФ лампа; 3 – решітка**

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Картопля в один шар укладається на решітку (3). Знизу і зверху на відстані 0,5 м встановлені УФ-опромінювачі. Часом опромінення та відстанню до УФ-джерел можна створити необхідну дозу опромінення.

**Результати досліджень.** Проведені експериментальні дослідження повинні бути дати можливість перевірити відтворення результатів [4].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що у рослин з опроміненими клубнями прискорено утворювалися і розвивалися первинні коріння. Відлік часу аналізу ефектів, що проявляються під дією УФР, було визначено 7 діб, оскільки у клубнів без будь-яких обробок первинні коріння починають з'являтися саме до цього періоду часу. В разі опромінення клубнів картоплі сорту «Утро раннее» дозою 120 Дж/м<sup>2</sup> (схема 1) середня довжина їх коренів була на 65 % більше, ніж у контрольному варіанті, а в разі опромінення дозою 240 Дж/м<sup>2</sup> (схема 2) – на 82 % (табл. 2). Подібна динаміка спостерігалася і у сорту «Рокко» (табл. 2).

Представлені експериментальні дані свідчать

про те, що УФ-опромінення клубнів картоплі перед садінням сортів «Утро раннее» та «Рокко» дозами 120 і 240 Дж/м<sup>2</sup> стимулює процеси ризогенезу, що підтверджено отриманими результатами в роботі [7].

У випадку опромінення клубнів картоплі за схемою 2, тобто за поступового накопичення дози опромінення, помітних змін не зафіксовано в порівнянні з опроміненими клубнями за схемою 1. Відмінності контрольних і опромінених зразків по динаміці висоти рослин у вивчених сортів були різними (табл. 3, 4).

Подальшими спостереженнями встановлено, що відмінності між контрольними рослинами та опроміненими ставали більш явними в процесі їх росту. Так, дані табл. 3, 4 свідчать про різницю в довжині рослин. Різниця між контрольними зразками і рослинами з опроміненими клубнями через 20 діб становила 27,3–29,0 %, а через 45 діб – 21,2–25,4 %. Висота досліджених зразків за схемою 1 та схемою 2 в процесі росту залишалася однаковою, істотної зовнішньої різниці не виявлено (табл. 3, 4).

### 2. Вплив дози ультрафіолетового випромінювання на процеси ризогенезу картоплі сортів «Утро раннее» та «Рокко»

Сорт картоплі	Доза опромінення, Дж/м <sup>2</sup>	Середня довжина коренів, після опромінення, мм	
		3 доби	7 діб
Утро раннее	Контрольний зразок	0	8,0±1,0
	120 (схема 1)	4	13,2±2,0
	240 (схема 2)	6	14,6±2,0
Рокко	Контрольний зразок	0	5,0±1,0
	120 (схема 1)	3	8,5±2,0
	240 (схема 2)	4	9,3±2,0

### 3. Динаміка висоти рослин за передпосадкового УФ-опромінення клубнів картоплі сортів «Утро раннее»

Зразки	Кількість діб після опромінення	
	20	45
Висота рослин, мм		
Контрольний	75,0	172,1
Дослідний, 120 Дж/м <sup>2</sup>	105,1	230,6
Дослідний, 240 Дж/м <sup>2</sup>	106,4	229,7

### 4. Динаміка висоти рослин за передпосадкового УФ-опромінення клубнів картоплі сортів «Рокко»

Зразки	Кількість діб після опромінення	
	20	45
Висота рослин, мм		
Контрольний	75,0	172,1
Дослідний, 120 Дж/м <sup>2</sup>	103,2	215,6
Дослідний, 240 Дж/м <sup>2</sup>	102,5	212,7



**Рис. 2. Різниця в масі між контрольними зразками картоплі і УФ-опроміненими (зліва – контрольний зразок, справа – УФ-опромінений)**

Також слід зазначити, що вегетаційний період рослин з опроміненими клубнями картоплі пройшов на 12–14 днів раніше в порівнянні з контрольними зразками. Після збору врожаю середня маса клубнів картоплі була більшою в опромінених зразках в порівнянні з контрольним варіантом (рис. 2), при цьому їх кількість також була більшою. Це має суттєве значення в первинному насінництві картоплі. Збільшення врожаю в разі УФ-опромінення клубнів картоплі перед садінням становило в 2016 році 15 %, а в 2017 році – 12 %.

Отримані дані добре узгоджуються з даними [4], де зроблено висновки, що стимулююча дія УФ-променів супроводжувалася змінами швидкості асиміляції, вуглеводного і білкового обмінів рослин, що в подальшому вплинуло на збі-

льшення врожаю.

**Висновок.** В рослинах, клубні яких перед садінням були опромінені дозою УФ-С 120–240 Дж/м<sup>2</sup>, посилюється вегетативний ріст, збільшується врожайність, збільшується коефіцієнт розмноження. Цей ефект може знайти практичне використання під час вирощування картоплі без використання хімічних препаратів та стимуляторів росту. Крім того, даний метод можна використовувати для прискореного розмноження особливо цінних і нових сортів картоплі для первинного насінництва.

В подальшому планується провести дослідження передпосівного впливу УФ-опромінення на розвиток і продуктивність інших сільськогосподарських культур.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Газалов В. С. Влияние режимов предпосевной обработки ультрафиолетовым излучением на схожесть озимой пшеницы / В. С. Газалов, Н. Е. Пономарева // Электротехнологии и электрооборудование в с/х производстве. зерноград, 2004. – Вып. 4. – Т. 1. – С. 46–49.
2. Газалов В. С. Эффективность источников инфракрасного излучения в предпосевной обработке семян / В. С. Газалов, Н. Е. Пономарева // Электротехнологии и электрооборудование в с/х производстве. зерноград, 2005. – Вып. 5. – Т. 1. – С. 15–18.
3. Дослідження та розробка вдосконалених конструкцій ультрафіолетових джерел випромінювання для установок фотохімічної і фотобіологічної дії : звіт про НДР (заключ.) : № 1 від 01 січня 2011 р. / ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» ; кер. Кожушко Г. М. ; виконав. : Семенов А. О. [та ін.]. – Полтава, 2015. – 306 с. – № ДР 0112U007433. – Інв. № 0715U003750.
4. Зейналов А. А. От оборонных разработок к экологически чистым технологиям для сельского хозяйства [Электронный ресурс] / [А. А. Зейналов, А. Г. Ипатова, А. Н. Летова и др.] // Высокие технологии XXI века : 5-й Международный форум (Москва, 19–23 апреля 2004 г.), секция «Перспективы реализации высокотехнологических проектов в областях медицины и биотехнологии» Тезисы доклада. – Режим доступа : <http://www.hitechno.ru/?page=archive01> (дата звернення: 21.12.17). – Назва з екрана.
5. Караев М. К. Применение люминесцентного спектрального анализа для сортировки картофеля и влияние УФ облучения на сроки его хранения / М. К. Караев, Х. М. Абдулаев, З. А. Исаев, В. И. Савина // Сборник научных трудов Международной научно-практической «Инновационное развитие аграрной науки и образования» (23.12.2015). Махачкала. – 2016. – Т. 2. – С. 147–152.

6. *Кондратьева Н. П.* УФ светодиодная облучательная установка для обработки семян перед посевом / Н. П. Кондратьева, М. Г. Краснолуцкая, Р. Г. Большин // *Агротехника и энергообеспечение.* – 2016. – №4 (13). – Т.1. – С. 22–31.
7. *Кононенко А. Н.* Влияние различных источников света на развитие мини-растений картофеля в условиях светокультуры / А. Н. Кононенко // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* – 2016. – №45. – С. 50–56.
8. *Одилбеков К.* Влияние предпосевной обработки семян УФ-лучами разной длины волны на ростовые процессы, уровень гормонов и продуктивность растений / К. Одилбеков // *Докл. Академии наук республ. Таджикистан.* – 2007. – Т. 50. – № 2. – С. 165–171.
9. *Одилбеков К.* Влияние предпосевной обработки семян УФ-светом разной длины волн на активность комплекса фитогормонов в листьях конских бобов / К. Одилбеков // *Докл. Академии наук республ. Таджикистан.* – 2013. – Т. 56. – №10. – С. 827–831.
10. *Рогожин В. В.* Влияние малых доз ультрафиолетового облучения семян на состояние антиоксидантной системы, прорастающих зерен пшеницы / В. В. Рогожин, Т. Т. Курилюк // *Известия ТСХА, 1999.* – №3. – С. 105–124.
11. *Рогожин В. В.* Влияние ультрафиолетового облучения семян на процессы перекисного окисления липидов в проростках пшеницы / В. В. Рогожин, Т. Т. Курилюк // *Известия ТСХА, 1997.* – №3. – С. 116–131.
12. *Савельев В. А.* Обработка семян пшеницы ультрафиолетовыми лучами / В. А. Савельев // *Вестник с/х науки, 1990.* – №3. – С. 133–135.
13. *Сафаралихонов А. Б.* Влияние предпосевного УФ-облучения семян растений пшеницы на их последующий рост и интенсивность транспирации листьев / А. Б. Сафаралихонов, Ф. Н. Худоербеков // *Докл. Академии наук республ. Таджикистан.* – 2016. – Т. 59. – №7–8. – С. 344–348.
14. *Семенов А. О.* Аналіз ролі УФ-випромінювання на розвиток і продуктивність різних культур / А. О. Семенов, Т. В. Сахно, Г. М. Кожушко // *Світлотехніка та електроенергетика.* – 2017. – №2. – С. 3–16.
15. *Семенов А. О.* Безозонні бактерицидні лампи для установок фотохімічної і фотобіологічної дії / А. О. Семенов, Г. М. Кожушко, Л. В. Баля // *Технологический аудит и резервы производства.* – 2015. – №4/1 (24). – С. 4–7.
16. *Серегина М. Г.* Предпосевное облучение семян повышает урожайность / М. Г. Серегина // *Кормопроизводство, 1984.* – №4. – С. 27–28.
17. *Тихонов А. В.* Действие гамма, УФ- и СВЧ-облучения на клубни картофеля / А. В. Тихонов, В. Н. Тихонов, И. А. Иванов, Т. Ф. Еникеева // *Современная техника и технологии.* – 2016. – №11. – Ч. 1. – Режим доступа : <http://technology.snauka.ru/2016/11/11072> (дата звернення : 15.12.2017). – Назва з екрана.
18. *Jakubowski T.* Impact of UV-C radiation on the infestation degree of the stored potato tubers with rhizoctonia solani kuhn / Т. Jakubowski, Т. Pytlowski // *Agricultural engineering.* – 2015. – V. 2 (154). – P. 35–43.
19. *Rupiasih N. Nyoman.* Effect of UV-C radiation and hypergravity on germination, growth and content chlorophyll of wheat seedlings // *AIP Conference Proceeding.* – 2016. – V. 1719(1). – P. 030035–030035.6.

УДК 632.51:633.11:633.4:633.16:631.582

© 2018

*Цвей Я. П., доктор сільськогосподарських наук*

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

*Тищенко М. В., кандидат сільськогосподарських наук*

Веселоподільська дослідно-селекційна станція

Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

*Філоненко С. В., кандидат сільськогосподарських наук*

Полтавська державна аграрна академія

## МОНІТОРИНГ ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ЛАНЦІ ЗЕРНОБУРЯКОВОЇ СІВОЗМІНИ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

*За результатами проведеного моніторингу забур'яненості посівів пшениці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах встановлено видовий і кількісний склад бур'янів у посівах вищевказаних культур. Все це дає можливість спланувати і застосувати ефективні способи й методи боротьби із сегетальною рослинністю. В результаті проведених досліджень також встановлено, що на видовий склад поширених у посівах сільськогосподарських культур бур'янів має суттєвий вплив поєднання таких чинників, як спосіб основного обробітку ґрунту, попередник і передпопередник, система удобрення та особливості погодних умов вегетаційного періоду, а також біологічні властивості культури, що вирощується.*

**Ключові слова:** забур'яненість, видовий склад бур'янів, моніторинг, кількісний склад бур'янів, сегетальна рослинність, сівозміна, фітоценоз.

**Постановка проблеми.** Забур'яненість посівів є одним із факторів, що знижують ефективність усіх заходів (удобрення, сорти та інше) технологій вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на підвищення їх врожайності [2]. Контролювання бур'янів у агроценозах сівозміни забезпечує підвищення урожайності кожної сільськогосподарської культури, а також покращання якості рослинницької продукції [3].

Для успішної реалізації системи контролю за бур'янами у посівах конкретних культур важливо мати достатню інформацію щодо їх видового складу [1]. Саме тому одним із засобів контролювання рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур є проведення моніторингу розповсюдження бур'янів. У першу чергу це стосується посівів таких важливих культур зернобурякової сівозміни, якими є пшениця озима, цукрові буряки і ячмінь з підсівом багаторічних трав. Проте відповідних дослідних даних для

зони недостатнього зволоження про видовий і кількісний склад бур'янів у посівах вищевказаних культур вкрай недостатньо. Все це й обумовило доцільність та необхідність проведення таких досліджень.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Загально відомо, що бур'яни є серйозними конкурентами сільськогосподарських культур за світло, воду і елементи живлення. Затримуючи ріст рослин культур і зменшуючи їх врожайність на 30–50 % і більше, вони негативно впливають не тільки на продуктивність, але й на якість рослинницької продукції [11].

Встановлено, що насіння однорічних бур'янів проростає з шару ґрунту до 5 см. Кількість схожого насіння по окремих видах і полях неоднакова і змінюється від 100–200 до 10–12 тис./м<sup>2</sup> [7].

На окремому полі може рости 10–15, а в кожному господарстві можна знайти до 40 видів бур'янів. Шкідливий вплив їх на сільськогосподарські культури спостерігається з перших днів вегетації і зростає пропорційно кількості та видовому складу.

Цей вплив, за спостереженнями В. А. Дорошенка (2000), має необоротний характер, бо навіть після виполювання бур'янів через 30–40 днів їх вегетації з цукровими буряками не компенсується вже втрачений урожай. Середньодобовий недобір урожаю від сумісного росту рослин культури та бур'янів становить 3–5 % ц/га, причому найбільші його втрати в перші 50–80 днів [4].

Максимальне формування маси бур'янів, зазначає О. Г. Леньшин (2011), настає через 80–170 днів вегетації. До цього часу вони використовують найбільшу кількість поживних речовин. Бур'яни більше виносять з ґрунту азоту, фосфору і калію, ніж цукрові буряки з урожаем

500 ц/га. Пропорційно збільшенню маси бур'янів зменшується врожай буряків, причому негативний вплив продовжується аж до збирання врожаю [9].

Для більшої ефективності агротехнічних заходів за повного виключення ручної праці вивчені і рекомендовані численні хімічні препарати – гербіциди. Із усього світового їх асортименту були вивчені і відібрані найбезпечніші для навколишнього середовища і людини високоефективні гербіциди, відпрацьовані дози і способи їх застосування з урахуванням різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур.

Головну проблему на посівах сільськогосподарських культур становлять однорічні бур'яни, особливо дводольні. Ці бур'яни відзначаються великою видовою різноманітністю, належать до різних родин і мають значні запаси насіння в ґрунті. Наприклад, в орному шарі (0–30 см) у деяких господарствах запаси їх насіння досягають 2,0–2,5 млрд штук/га і більше. Для очищення орного шару ґрунту від такого потенційного засмічення необхідно кілька ротацій сівозмін вирощувати всі культури з високим рівнем культури землеробства і не допускати надходження нових порцій насіння бур'янів у ґрунт, систематично знищувати сходи бур'янів у посівах. Зважаючи на певні складності, які є сьогодні в землеробстві, це зробити не так вже й легко. Тому для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур доводиться щорічно вкладати в проведення боротьби з бур'янами значні кошти [6].

Економія на боротьбі з бур'янами призводить до великих перевитрат коштів на добрива, техніку, які досить часто не окупляються. Вартість недоотриманої через присутність на посівах бур'янів сільськогосподарської продукції багаторазово перевищує отриману «економію». Для наступного очищення полів від бур'янів у посівах інших культур ротації сівозміни доведеться витратити додатково значні кошти і засоби. Дешевше і вигідніше не допустити засмічення орного шару ґрунту насінням бур'янів, ніж протягом багатьох років витратити кошти і зусилля для їх знищення на полях.

Для застосування надійного захисту від бур'янів потрібно знати, в першу чергу, їх видовий склад, тобто необхідно провести деталізований моніторинг видів бур'янів, їх родин і ботанічних груп. Лише в такому випадку значні затрати на захист посівів сільськогосподарських культур багаторазово окупляються вагомою прибавкою врожаю [8].

Отже, контролювати бур'яни на посівах пше-

ниці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці зернобурякової сівозміни – робота відповідальна і творча. Вона вимагає як глибоких агрономічних знань, так і знань про чутливість і особливості вегетації рослин бур'янів та культури, їх реакції на конкретні погодні умови та системи захисту. Лише синтез таких знань може стабільно забезпечити раціональний і надійний захист посівів цих культур від бур'янів і в повній мірі реалізувати високий потенціал родючості полів вагомих урожаєм рослинницької продукції.

**Мета досліджень** – визначення видового і кількісного складу бур'янів у посівах пшениці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах.

*Завдання досліджень:*

- встановити видовий і кількісний склад бур'янів у посівах пшениці озимої у ланці зернобурякової сівозміни з чорним паром,
- провести моніторинг сегетальної рослинності у посівах цукрових буряків у ланці зернобурякової сівозміни з чорним паром,
- дослідити видовий і кількісний склад бур'янів у посівах ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці з чорним паром зернобурякової сівозміни.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили упродовж 2009–2013 рр. у виробничих умовах Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (Семенівський район, Полтавська область) в ланці зернобурякової сівозміни. У результаті досліджень передбачалось встановити видовий і кількісний склад бур'янів у посівах пшениці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав.

Слід зазначити, що в ланці плодозмінної сівозміни під культури проводили оранку на різну глибину з урахуванням їх біологічних особливостей. Так, під озиму пшеницю і ячмінь з підсівом багаторічних трав глибина оранки становила 20–22 см, під цукрові буряки оранка була проведена на глибину 28–30 см.

Ґрунт дослідних полів – чорнозем типовий слабкосолонцюватий малогумусний середньосуглинковий, який характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 7,1–7,5; ємність поглинання коливається у межах 35–37 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрнімом – 4,2–4,6 %, забезпеченість рухомим фосфором та обмінним калієм (за Мачігінімом) становить відповідно 45,8–70,3 і 131,6–164,2 мг/кг ґрунту.



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Територія станції знаходиться в південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України, де середньобагаторічна кількість опадів, за даними метеостанції Веселий Поділ, протягом року становить 511 мм, за вегетаційний період – 326 мм. Клімат – помірно-континентальний з недостатнім зволоженням. Середньобагаторічна середньорічна температура повітря становить +7,7 °С, сума активних температур (> +5 °С) – 2030 °С, сума ефективних температур (> +10 °С) – 1275 °С.

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень відрізнялись від середніх багаторічних показників, але в цілому вони були сприятливими для вирощування пшениці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав.

У ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах чергування культур було наступним: чорний пар, пшениця озима, цукрові буряки, ячмінь з підсівом багаторічних трав (еспарцет + костриця лучна). Потрібно зауважити, що у всі

роки проведення досліджень пшеницю озиму сіяли після чорного пару, причому поживний режим ґрунту в полі чорного пару формувався за рахунок природної родючості, а безпосередньо під пшеницю вносили мінеральні добрива в дозі N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>. Безпосередньо під цукрові буряки щороку вносили 25 т/га гною. Ячмінь з підсівом багаторічних трав вирощували на фоні післядії гною, внесеного під цукрові буряки.

Ланка плодозмінної сівозміни розміщувалась на 4-х полях, площа кожного з яких становила 20 га. Технологія вирощування культур у ланці сівозміни виробничого досліду є загальноприйнятною для умов зони недостатнього зволоження. На дослідних ділянках використовували насіння районованих сортів та гібридів відповідних культур. Так, наприклад, на ділянках із буряками висівали насіння гібриду Булава; на дослідних ділянках пшениці озимої вирощували сорт Єсенія; на ділянках ячменю висівали насіння сорту Геліос.

### 1. Видовий і кількісний склад бур'янів у посівах пшениці озимої у ланці з чорним паром у зернобуряковій сівозміні (дані за 2009–2011 рр.)

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	у середньому за 3 роки
Жабрій звичайний ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	8,4	6,8	5,5	6,9
Зірочник середній ( <i>Stellaria media</i> L.)	4,6	3,9	2,8	3,8
Щириця звичайна ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	1,0	0,8	0,5	0,8
Гірчак беззковидний ( <i>Polygonum convolvulus</i> L.)	0,7	0,6	0,4	0,6
Лобода біла ( <i>Chenopodium album</i> L.)	0,7	0,5	0,3	0,5
Гірчиця польова ( <i>Sinapis arvensis</i> L.)	0,6	0,4	0,2	0,4
Паслін чорний ( <i>Solanum nigrum</i> L.)	0,5	0,3	0,1	0,3
Талабан польовий ( <i>Thlaspi arvense</i> L.)	0,4	0,2	0,1	0,2
Осот жовтий ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	0,9	0,7	0,4	0,7
Березка польова ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	0,5	0,3	0,1	0,3
Мишій сизий ( <i>Setaria glauca</i> L.)	5,5	4,4	2,9	4,3
Всього: дводольних	18,3	14,5	10,4	14,4
одnodольних	5,5	4,4	2,9	4,3
Всього бур'янів	23,8	18,9	13,3	18,7
НІР <sub>05</sub> кількісний склад бур'янів – 1,47				

Визначення видового і кількісного складу бур'янів у посівах пшениці озимої й ячменю з підсівом багаторічних трав проводили у фазі воскової стиглості зерна пшениці та ячменю, у посівах цукрових буряків – на період формування густоти рослин буряків. Види бур'янів встановлювали за допомогою довідника [3]. Дослідження проводили відповідно до методики польового досліду [5] і виконували згідно з методичними вказівками ІБКІЦБ [10].

**Результати досліджень.** У результаті проведення нами моніторингу фітосанітарного стану посівів пшениці озимої відмічено, що в середньому за 2009–2011 рр. у посівах цієї культури, що вирощували в плодозмінній сівозміні, утворювався фітоценоз, який включав 11-ти видів бур'янів з 10-ти родин.

Середня за роки експерименту щільність бур'янів на відповідних дослідних ділянках становила 18,7 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

У структурі бур'янового компоненту посівів пшениці озимої домінували жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) і зірочник середній (*Stellaria media* L.), середня за три роки частка яких у посівах культури становила 57,2 % від загальної кількості бур'янів. Інші види дводольних бур'янів у посівах пшениці озимої були малочисельними і їх кількість коливалась на одному рівні – від 0,2 шт./м<sup>2</sup> (талабан польовий – *Thlaspi arvense* L.) до 0,8 шт./м<sup>2</sup> (щириця звичайна – *Amaranthus retroflexus* L.).

Необхідно зазначити, що в посівах пшениці озимої однодольні бур'яни були представлені лише мишієм сизим (*Setaria glauca* L.), середня за три роки кількість якого становила 4,3 шт./м<sup>2</sup>, або 23,0 % від всієї чисельності бур'янів.

Результати обліку бур'янів свідчать також про те, що чорний пар, який передував пшениці у ланці плодозмінної сівозміни, мав значний вплив на забур'яненість посівів цієї культури упродовж усіх років досліджень. Тому аналіз результатів обліку бур'янів засвідчив, що саме після чорного пару в посівах пшениці озимої зменшення загальної кількості бур'янів було достовірним у 2009, 2010 і 2011 рр.

Варто зазначити, що у плодозмінній сівозміні спостерігали очищення посівів пшениці озимої від бур'янів через досить часті обробітки чорного пару, внаслідок чого знижувалась кількість як ярих, так і коренепаросткових та кореневищних видів бур'янів. Так, наприклад, у посівах пшениці озимої в 2009 р. нараховували 23,8 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, у 2010 р. кількість таких рослин становила всього 18,9 шт./м<sup>2</sup>, а в 2011 р. чисельність бур'янів у посівах цієї культури зменшилася ще

більше і становила всього лише 13,3 шт./м<sup>2</sup> бур'янів.

Необхідно підкреслити, що на засміченість посівів сільськогосподарських культур бур'янами значно впливають погодні умови вегетаційного періоду польової культури і в першу чергу вміст продуктивної вологи. Проте за слабкопосушливих умов у 2009–2011 рр. всі види бур'янів (як однорічні, так і багаторічні дводольні, а також однорічні однодольні) не досить інтенсивно росли і розвивались; до того ж вони перебували у нижньому ярусі та добре пригнічувались рослинами пшениці озимої і, як наслідок, не становили небезпеки для урожаю відповідної культури.

Отже, в плодозмінній сівозміні за виробничих умов вирощування пшениці озимої поєднання таких чинників, як оранка на глибину 20–22 см, сівба після чорного пару, внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> і дефіцит вологи для бур'янів – все це забезпечувало суттєве зниження забур'яненості посівів відповідної зернової культури.

Чимала присутність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є однією з найактуальніших проблем сучасного землеробства. Посіви цукрових буряків є дуже чутливими до присутності в них небажаної рослинності, тобто бур'янів.

Проведений нами моніторинг забур'яненості посівів цукрових буряків показав, що в середньому за 2010–2012 рр. найчастіше у посівах цієї культури зустрічалися щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) – 44,8 шт./м<sup>2</sup>, просо куряче (*Echinochloa crus-galli* L.) – 21,4 шт./м<sup>2</sup>, жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) – 5,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 3,0 шт./м<sup>2</sup>, гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.) – 2,4 шт./м<sup>2</sup>, куколиця нічна (*Melandrium noctiflorum* L.) – 2,3 шт./м<sup>2</sup>, пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) – 2,2 шт./м<sup>2</sup>, осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.) – 1,9 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Деяко рідше в посівах цукрових буряків зустрічалися гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) – 1,4 шт./м<sup>2</sup>, березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – 1,4 шт./м<sup>2</sup>, талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) – 1,2 шт./м<sup>2</sup>, зірочник середній (*Stellaria media* L.) – 1,2 шт./м<sup>2</sup>, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 1,0 шт./м<sup>2</sup>.

Чисельність ромашки непахучої (*Matricaria inodora* L.) не перевищувала 0,7 шт./м<sup>2</sup>, рутки лікарської (*Fumaria officinalis* L.) – 0,4 шт./м<sup>2</sup>.

Кількість решти видів бур'янів була на рівні 0,3 шт./м<sup>2</sup> і менше.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 2. Видовий і кількісний склад бур'янів у посівах цукрових буряків у ланці з чорним паром у зернобуряковій сівозміні (дані за 2010–2012 рр.)

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	у середньому за 3 роки
Щириця звичайна ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	46,5	45,3	42,6	44,8
Жабрій звичайний ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	5,9	5,6	4,7	5,4
Гірчак березковидний ( <i>Polygonum convolvulus</i> L.)	2,8	2,6	1,9	2,4
Лобода біла ( <i>Chenopodium album</i> L.)	3,4	3,1	2,6	3,0
Куколиця нічна ( <i>Melandrium noctiflorum</i> L.)	2,6	2,5	1,8	2,3
Гірчиця польова ( <i>Sinapis arvensis</i> L.)	1,7	1,5	1,1	1,4
Талабан польовий ( <i>Thlaspi arvense</i> L.)	1,6	1,5	0,6	1,2
Зірочник середній ( <i>Stellaria media</i> L.)	1,5	1,4	0,8	1,2
Паслін чорний ( <i>Solanum nigrum</i> L.)	1,4	1,2	0,5	1,0
Ромашка непахуча ( <i>Matricaria inodora</i> L.)	1,0	0,8	0,4	0,7
Підмаренник чіпкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	0,5	0,4	0,1	0,3
Рутка лікарська ( <i>Fumaria officinalis</i> L.)	0,5	0,4	0,2	0,4
Калачики непомітні ( <i>Malva neglecta</i> Wallr.)	0,2	0,1	0,1	0,1
Курячі очка польові ( <i>Anagallis arvensis</i> L.)	0,2	0,1	0,1	0,1
Березка польова ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1,7	1,5	0,9	1,4
Осот жовтий ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	2,2	2,0	1,4	1,9
Просо куряче ( <i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	23,6	21,9	18,8	21,4
Пирій повзучий ( <i>Elytrigia repens</i> L.)	3,3	2,2	1,2	2,2
Інші види	0,7	0,4	0,1	0,4
Всього: дводольних	74,4	70,4	59,9	68,0
одnodольних	26,9	24,1	20,0	23,6
Всього бур'янів	101,3	94,5	79,9	91,6
НІР <sub>05</sub> кількісний склад бур'янів – 4,68				

В середньому за три роки бур'яновий ценоз цукрових буряків нараховував 91,6 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, у тому числі 23,6 шт./м<sup>2</sup> – однодольних, 68,0 шт./м<sup>2</sup> – дводольних бур'янів і включав 19 видів бур'янів із 15-ти родин.

Найрозповсюдженішими виявилися види бур'янів із родин щирицеві (*Amaranthaceae*), злакові (*Gramineae*), губоцвіті (*Labiatae*), лободові (*Chenopodiaceae*). До родин гвоздикові (*Carophyllaceae*), капустяні (*Brassicaceae*), айстрові

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

(Asteraceae) та злакові (Gramineae) належали всього по два види бур'янів, до решти родин – по одному виду.

Однорічна група бур'янів у відповідному агроценозі була представлена 16 видами, 15 із них виявилися дводольними бур'янами. Багаторічники були представлені трьома кореневищними і коренепаростковими видами рослин-бур'янів, із них злакові види становили 33,3 %, дводольні бур'яни – 66,7 %. Забур'яненість посівів цукрових буряків окремо за 2010, 2011 і 2012 рр. практично не відрізнялась від середніх трирічних даних, що пояснюється, в першу чергу, однаковими слабопосушливими умовами зволоження за ці роки досліджень.

Слід зазначити, що застосування безпосередньо під цукрові буряки 25 т/га гною у всі роки досліджень сприяло масовій появі сходів саме щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.), яка мала ви-

щу конкурентноздатність, ніж однорічні злакові бур'яни (родина Gramineae). Так, наприклад, частки щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) порівняно з просом курячим (*Echinochloa crus-galli* L.) у загальній кількості всіх бур'янів становили: у 2010 році – 45,9 і 23,3 %, у 2011 році – 47,9 і 23,2 %, у 2012 році – 53,3 і 23,5 % відповідно.

Необхідно зазначити, що поширення в посівах цукрових буряків жабрію звичайного (*Galeopsis tetrahit* L.) і лободи білої (*Chenopodium album* L.) було значно меншим, ніж щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.). Разом з тим, потрібно зауважити, що інші види дводольних і однодольних бур'янів у посівах цукрових буряків були малочисельними і їх кількість за роками досліджень хоча і була майже на одному рівні, проте мала стійку тенденцію до поступового зменшення у посівах цукровмісної культури.

### 3. Видовий і кількісний склад бур'янів у посівах ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці з чорним паром у зернобуряковій сівозміні (дані за 2011–2013 рр.)

Вид бур'яну	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	у середньому за 3 роки
Щириця звичайна ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	9,7	8,4	7,1	8,4
Лобода біла ( <i>Chenopodium album</i> L.)	2,9	2,6	2,3	2,6
Жабрій звичайний ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	1,2	1,0	0,8	1,0
Гірчак березковидний ( <i>Polygonum convolvulus</i> L.)	0,9	0,7	0,5	0,7
Гірчиця польова ( <i>Sinapis arvensis</i> L.)	0,7	0,5	0,3	0,5
Осот шореткий ( <i>Sonchus asper</i> L.)	0,5	0,4	0,2	0,4
Зірочник середній ( <i>Stellaria media</i> L.)	0,4	0,3	0,2	0,3
Паслін чорний ( <i>Solanum nigrum</i> L.)	0,3	0,2	0,1	0,2
Осот жовтий ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	1,8	1,6	1,1	1,5
Березка польова ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1,5	1,3	0,7	1,2
Мишій сизий ( <i>Setaria glauca</i> L.)	16,4	13,5	10,7	13,5
Просо куряче ( <i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	9,2	8,1	7,2	8,2
Пирій повзучий ( <i>Elytrigia repens</i> L.)	2,1	1,7	0,9	1,6
Всього: дводольних	19,9	17,0	13,3	16,8
одnodольних	27,7	23,3	18,8	23,3
Всього бур'янів	47,6	40,3	32,1	40,1
НІР <sub>05</sub> кількісний склад бур'янів – 2,29				

Вірогідно, що введення у ланку плодозмінної сівозміни поля з чорним паром вплинуло на очищення посівів як пшениці озимої, так і наступних цукрових буряків. Чорний пар, що був попередником пшениці і передпопередником буряків, значно знижував загальну кількість бур'янів у посівах також і цукрових буряків – від 101,3 шт./м<sup>2</sup> у 2010 році до 79,9 шт./м<sup>2</sup> в 2012 році.

Отже, у виробничих умовах у плодозмінній сівозміні за посидання правильного чергування культур, оранки на глибину 28–30 см, внесення 25 т/га гною та дефіциту вологи для росту і розвитку бур'янистої рослинності спостерігали істотне зменшення кількості бур'янів у посівах цукрових буряків.

У результаті проведення нами моніторингу забур'яненості посівів ячменю з підсівом багаторічних трав у середньому за 2011–2013 рр. у посівах цієї зернової культури виявлено 13 видів бур'янів з 10-ти родин.

Бур'яниста рослинність посівів ячменю головним чином була представлена ширицею звичайною (*Amaranthus retroflexus* L.), лободою білою (*Chenopodium album* L.), мишієм сизим (*Setaria glauca* L.), просом курячим (*Echinochloa crus-galli* L.), осотом жовтим (*Sonchus arvensis* L.) та іншими видами бур'янів (табл. 3). Але домінуюче положення серед сеgetальної рослинності у посівах цієї культури займали однодольні бур'яни: мишій сизий (*Setaria glauca* L.) – 13,5 шт./м<sup>2</sup>, просо куряче (*Echinochloa crus-galli* L.) – 8,2 шт./м<sup>2</sup>, у вогнищах – пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), чисельність якого становила 1,6 шт./м<sup>2</sup>.

Злакові бур'яни становили 58,1% загальної кількості всіх бур'янів. Серед дводольних видів домінували: шириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) – 8,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 2,6 шт./м<sup>2</sup>, осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.) – 1,5 шт./м<sup>2</sup>, березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – 1,2 шт./м<sup>2</sup>, жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) – 1,0 шт./м<sup>2</sup>. Частина дводольних бур'янів у посівах ячменю ста-

новила в середньому за три роки 41,9 % від загальної кількості бур'янів.

Необхідно підкреслити, що наявність у ланці плодозмінної сівозміни чорного пару вплинула на суттєве зниження чисельності бур'янів не тільки у посівах пшениці озимої та наступних цукрових буряків, але й сприяла значному зменшенню кількості бур'янів у посівах ячменю з підсівом багаторічних трав. Так, наприклад, у посівах відповідної культури в 2011 р. нараховували 47,6 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, у 2012 р. кількість бур'янів становила вже 40,3 шт./м<sup>2</sup>, а в 2013 р. чисельність небажаної сеgetальної рослинності в посівах ячменю ще істотно знизилась і становила 32,1 шт./м<sup>2</sup> бур'янів.

Варто зазначити, що за слабопосушливих погодних умов у 2011–2013 рр. у щільнозмікнених посівах ячменю з підсівом багаторічних трав переважна більшість малорічних і частина багаторічних бур'янів не змогли вчасно пройти світлову стадію розвитку через недостатню освітленість нижнього ярусу стеблестою. Внаслідок цього бур'яни знаходились у пригніченому стані і не створювали серйозної небезпеки для врожаю ячменю.

Отже, в плодозмінній сівозміні у виробничих умовах правильне розміщення у сівозміні, оранка на глибину 20–22 см, післядія гною, внесеного безпосередньо під цукрові буряки, і несприятливі умови зволоження для розвитку бур'янів забезпечили суттєве зниження забур'яненості посівів ячменю з підсівом багаторічних трав.

**Висновок.** Проведений моніторинг забур'яненості посівів пшениці озимої, цукрових буряків і ячменю з підсівом багаторічних трав у ланці зернобурякової сівозміни за виробничих умов вирощування цих культур дає можливість, враховуючи деталізований видовий і кількісний склад бур'янів у посівах вищевказаних культур, спланувати і застосувати ефективніші способи та методи боротьби із сеgetальною рослинністю.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи та його зміни впродовж останніх десятиріч : матеріали 7-ї наук.-теор. конф. [«Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур»], (Київ, 3–5 березня 2010 р.) – УААН, Інститут цукрових буряків. – К. : Колобіг, 2010. – С. 66–72.
2. Вплив способів сівби, норм висіву та внесення гербіцидів на забур'яненість і продуктивність сої : матеріали 7-ї наук.-теор. конф. [«Рос-

- лини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур»], (Київ, 3–5 березня 2010 р.) – УААН, Інститут цукрових буряків. – К. : Колобіг, 2010. – С. 60–66.

3. Довідник по бур'янах : довідник / [Ступаков В. П.]. – К. : Урожай, 1984. – 192 с.

4. *Дорошенко В. А.* Заходи контролю бур'янів на посівах цукрових буряків / В. А. Дорошенко // Цукрові буряки. – 2000. – №1. – С. 10–11.

5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований : [монография] / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
6. *Дорошенко В. А.* Забур'яненість посівів цукрових буряків у різних сівозмінах і різних умовах живлення / В. А. Дорошенко, С. Л. Власенко, Н. В. Коновалова // Цукрові буряки. – 2014. – №6. – С. 5–6.
7. *Іващенко О. О.* Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів / О. О. Іващенко, В. Д. Кунак // Захист рослин. – 1998. – №7. – С. 24–25.
8. *Іващенко О. О.* Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К. : Світ, 2001. – 235 с.
9. *Леньшин О. Г.* Кількісно-ваговий склад бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від ланки сівозміни / О. Г. Леньшин // Цукрові буряки. – 2011. – №6. – С. 7–8.
10. Методика исследований сахарной свеклы [методические рекомендации] / [Зубенко В. Ф., Борисюк В. А., Балков И. Я и др.] ; под. ред. В. Ф. Зубенко. – К. : ВНИС, 1986. – 292 с.
11. *Сенкевич Г. І.* Чисті посіви. Як розробити свою систему захисту від бур'янів / Г. І. Сенкевич // Захист рослин. – 2001. – №6. – С. 8.

УДК 633.11.631.527

© 2018

*Тищенко В. М., доктор сільськогосподарських наук, професор,  
Гусенкова О. В., здобувач,  
Шандиба В. В., здобувач*

Полтавська державна аграрна академія

## РІВЕНЬ ФОРМУВАННЯ, МІНЛИВІСТЬ ТА ГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

*В статті викладені результати експерименту по вивченню рівня формування та мінливості ознаки «маса зерна з колосу» (М1) сортів та селекційних ліній (СЛ) пшениці озимої та її генетичні кореляції з кількісними ознаками в залежності від року вирощування та строків сівби. В досліді використовували 3 строки сівби: ранній (1 вересня, СП-1), оптимальний (15 вересня, СП-2), пізній (1 жовтня, СП-3). В задачу експерименту входило дослідити як формується маса зерна з колосу за строками сівби та за роками досліджень, а також визначити як формуються генетичні зв'язки оптимального строку сівби по відношенню до раннього і пізнього і коли більш виразно проявляються генетичні кореляції між кількісними ознаками. В процесі дослідження встановлено, що найвищий рівень ознаки «маса зерна з колоса» формувався в 2015 році. Визначено, що ознака «маса зерна з колоса» має пряму кореляційну залежність із такими структурними елементами як кількість зерен з колоса, маса колоса з насінням та маса рослини, і менш стійкі генетичні зв'язки з іншими кількісними ознаками як за роками досліджень, так і за строками сівби. Досліджено, що генетичні зв'язки оптимального строку сівби ознаки «маса зерна з колоса» з генеративними і вегетативними ознаками мають наближене значення до СП-1 та СП-3 і формуються з незначною різницею.*

**Ключові слова:** пшениця озима, ознака, строки сівби, генетичні кореляції.

**Постановка проблеми.** В попередніх дослідженнях в Полтавській аграрній академії (2001–2012 рр.) багато уваги приділялося вивченню генетичних кореляцій (rg) кількісних ознак у сортів та селекційних ліній в спеціальному досліді за строками сівби (СП-1 – ранній 1 вересня; СП-3 – пізній 1 жовтня) і в аналіз генетичних кореляцій залучалися визначені структурним аналізом кількісні ознаки двох строків сівби різницею в один місяць. Безумовно, в результатах експерименту не був задіяний оптимальний строк сівби. Тому нами, починаючи з 2013 року, в дослід за строками сівби був включений ще один варіант – оптимальний строк сівби (СП-2 15 вересня).

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Урожайність пшениці формується під впливом складного комплексу умов середовища, кожна з яких впливає на її кількість і якість. У цьому зв'язку аналіз окремих елементів урожайності дозволяє повніше виявити взаємовідношення між рослинами пшениці і середовищем в різні періоди вегетації [4]. Продуктивність рослин обумовлюється різноманітним поєднанням кількісних ознак, які в свою чергу є результатом складної взаємодії генотипу та умов зовнішнього середовища [1]. На думку В. В. Лихочвора, набагато ширші можливості росту врожайності закладені у показнику маси зерна з колоса. Адже саме добуток кількості продуктивних стебел та маси зерна з одного колоса, визначені перед збиранням, дають нам величину біологічного врожаю [9, 2].

При відборі з гібридних популяцій цінних рекомбінантних генотипів особлива увага приділяється продуктивності колоса, який є визначальним компонентом врожаю [7, 3, 5]. Для створення моделі сорту і підвищення ефективності селекційної роботи необхідно враховувати особливості кореляційних зв'язків між продуктивністю колоса і елементами, які впливають на її формування [7, 8]. Разом із тим, у різних екологічних умовах характер цих зв'язків має свої особливості, обумовлені генотип-середовищною взаємодією при реалізації генотипу в онтогенезі [7, 6].

**Мета досліджень.** Метою експерименту було дослідити чи різняться генетичні зв'язки оптимального строку сівби по відношенню до раннього і пізнього строків і коли більш виразно проявляються генетичні кореляції між головними складовими врожайності. Крім того необхідно було дослідити рівень формування і мінливість ознаки «маса зерна з колосу» як за роками досліджень, так і за строками сівби.

**Завданням досліджень** було проведення статистичного та кореляційного аналізів кількісних ознак пшениці озимої.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом дослідження були сорти та селекційні лінії озимої пшениці, які вирощувались на селекційних ділянках впродовж 2013–2016 років. По досліджуваних сортах та селекційних лініях (СЛ) проводився структурний аналіз по 25 рослинах, які вирізували на дослідних ділянках, доводили до повітряно-сухого стану та проводили по кожній рослині вимірювання, підрахунки, зважування. З великого різноманіття кількісних ознак в аналіз залучали ознаку генеративної частини рослини «маса зерна з колоса».

У процесі аналізу експериментальних даних використовувався метод групування по ознаці «маса зерна з колоса» (M1), будувався варіаційний ряд і в аналіз залучали мінімальне та максимальне значення ознаки M1. Крім того, по M1 проводили обчислення по середнім арифметичним значенням ( $\bar{x}$ ) та лімітами варіювання (LV). Статистичні показники та їх похибки обчислювали на ПК. По середнім арифметичним проводили кореляційний аналіз.

**Результати досліджень.** Досліди проводилися впродовж 2013–2016 років і в аналіз залучалися такі ознаки як маса зерна з колоса (M1); кількість зерен з колоса (K3); маса колоса з насінням (M3); кількість колосків в колосі (KK); маса тисячі зерен (MT3); товщина соломини другого міжвузля (ТС-2M); довжина колоса (ДК); маса рослини (M2); маса стебла (M5); маса половини (M4).

Генетичні кореляції ознаки M1 (маса зерна з колоса) визначені на великій вибірці сортів та селекційних ліній пшениці озимої в експерименті за роки досліджень і за строками сівби. Були залучені середні значення кількісних ознак по 25 рослинах, по кожному сорту. Всього було задіяні 1156 сортів і селекційних ліній і на цій вибірці

проведений статистичний і кореляційний аналізи.

Що стосується параметрів формування ознаки M1 і її мінливості (табл. 1), то рівень її був від  $(1,93 \pm 0,03$  – 2013 р. СП-3) до  $(3,21 \pm 0,04$  – 2015 р. СП-1). Слід відмітити, що формування ознаки було вищим (за всіма роками досліджень) у першому строковій сівби. Відмічена також різниця рівня формування маси зерна з колосу за роками досліджень. Так, у 2015 році за трьома строками сівби ознака була на рівні  $3,21 \pm 0,04$  (СП-1);  $3,16 \pm 0,04$  (СП-2) і  $3,06 \pm 0,04$  (СП-1), що на 1,17–1,28 вище, ніж у інші роки.

Викликають зацікавленість окремі генотипи озимої пшениці, які формували ознаку за лімітами варіювання, на рівні 4,07 і 4,35 г – (СП-1 (Еритроспермум 912/86×Альбатрос одеський)×Станічна – 4,02 г, с. Говтва – 4,07 г, (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11 – 4,30 г, Донецька 88×Пемога 2 – 4,35 г) та в СП-2 (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11 – 4,01 г). Це дуже високий показник маси зерна з колоса і такі сорти і СЛ можуть бути залучені в процес гібридизації як вихідний матеріал.

Рівень генетичної варіації у досліді за роками досліджень і строками сівби по M1 формувався від 11,7 % (СП-2; 2014 р.) до 19,5 (СП-1; 2013р.) (табл. 2).

За роками досліджень генетичні кореляції між M1×K3 були стабільно високими, крім 2014 року, де за пізнього строку сівби генетичні зв'язки зменшувалися до середніх значень ( $r_g=0,56$ ). За оптимального строку сівби генетичні кореляції між M1×K3 мали середнє значення між СП-1 та СП-3, тобто дещо знижувались в порівнянні з СП-1 та СП-3.

### 1. Формування і мінливість ознаки «маса зерна з колоса» сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від року вирощування та строків сівби

Рік	Строки сівби	Кількість сортів та СЛ	Статистичні показники		
			$\bar{x}$	LV	CV%
2013	СП-1	106	$2,04 \pm 0,04$	0,87-3,10	19,46
	СП-2	100	$2,07 \pm 0,04$	1,23-2,92	16,89
	СП-3	107	$1,93 \pm 0,03$	1,16-2,83	16,27
2014	СП-1	66	$2,29 \pm 0,03$	1,69-2,87	11,96
	СП-2	90	$2,14 \pm 0,03$	1,33-2,77	13,13
	СП-3	89	$2,04 \pm 0,02$	1,51-2,58	11,68
2015	СП-1	111	$3,21 \pm 0,04$	1,96-4,35	14,64
	СП-2	112	$3,16 \pm 0,04$	2,05-4,07	13,90
	СП-3	110	$3,06 \pm 0,04$	1,96-3,97	12,47
2016	СП-1	87	$2,15 \pm 0,04$	1,53-3,08	16,10
	СП-2	89	$2,13 \pm 0,03$	1,26-3,02	14,76
	СП-3	89	$2,09 \pm 0,03$	1,33-2,81	15,30



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 2. Генетичні кореляції (rg) ознаки маса зерна з колоса (M1) з кількісними ознаками сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від року вирощування та строків сівби

Рік	Строки сівби	КЗ	МЗ	КК	МТЗ	ТС-2М	ДК	М2	М5	М4
2013	СП-1	0,92	0,96	0,64	0,71	0,33	0,54	0,92	0,67	0,45
	СП-2	0,91	0,95	0,60	0,72	0,30	0,49	0,95	0,60	0,48
	СП-3	0,93	0,95	0,63	0,66	<b>0,18</b>	0,37	0,95	0,49	0,66
2014	СП-1	0,75	0,93	0,52	0,52	0,52	0,32	0,83	0,35	0,48
	СП-2	0,81	0,94	0,51	0,76	0,61	0,44	0,80	0,36	0,42
	СП-3	0,56	0,94	0,40	0,27	0,48	0,44	0,84	0,48	0,38
2015	СП-1	0,87	0,98	0,77	0,60	0,72	0,56	0,96	0,82	0,84
	СП-2	0,86	0,99	0,71	0,65	0,25	0,67	0,97	0,83	0,87
	СП-3	0,84	0,98	0,59	0,72	0,62	0,59	0,95	0,76	0,81
2016	СП-1	0,76	0,98	0,70	0,68	0,55	0,57	0,97	0,81	0,79
	СП-2	0,63	0,98	0,58	0,74	0,53	0,47	0,96	0,79	0,70
	СП-3	0,67	0,98	0,61	0,70	0,49	0,47	0,96	0,77	0,75

Генетичні зв'язки між M1×M3 були стабільно високими як за роками, так і за строками сівби (rg = 0,93–0,98).

Слід зазначити, що високий кореляційний зв'язок ознака M1 мала з КЗ, МЗ та М2, а з іншими кількісними ознаками генетичні зв'язки зменшувались як за роками досліджень, так і за строками сівби.

Генетичні зв'язки між M1×КК в 2014–2016 роках мали середнє значення або трішки більше середнього, а в СП-3 2014 та 2015 років зменшувались відповідно від (rg = 0,59; 2015) до (rg = 0,40; 2014). В оптимальному строкові сівби (СП-2) кореляційні зв'язки мали майже таке ж саме значення, як і в СП-1, лише в 2016 році вони були меншими (rg = 0,58).

Між M1×МТЗ генетичні зв'язки мали середнє значення як за строками сівби, так і за роками досліджень, лише в 2014 році в СП-3 генетичні зв'язки зменшувалися від (rg = 0,27) до (rg = 0,52). Слід відмітити, що rg між M1×МТЗ мали зовсім протилежний характер по відношенню до КЗ×МТЗ.

Генетичні кореляції ознаки M1 з ТС-2М, ДК, М5, М4 носили різний характер, але генетичні

зв'язки оптимального строку сівби мали середнє значення між СП-1 та СП-3.

Таким чином, при дослідженні генетичних зв'язків ознаки «маса зерна з колоса» з генеративними і вегетативними ознаками встановлено, що за оптимального строку сівби рівень генетичних кореляцій формувався майже такий, як за раннього і пізнього строків сівби з невеликою різницею як за роками, так і за строками сівби.

**Висновки.** В процесі дослідження встановлено, що найвищий рівень ознаки «маса зерна з колоса» формувався в 2015 році. Визначено, що ознака «маса зерна з колоса» має пряму кореляційну залежність із такими структурними елементами як КЗ, МЗ та М2 і менш стійкі генетичні зв'язки з іншими кількісними ознаками. Досліджено, що генетичні зв'язки оптимального строку сівби ознаки «маса зерна з колоса» з генеративними і вегетативними ознаками мають наближене значення до СП-1 та СП-3 і формуються з незначною різницею.

Сорти та селекційні лінії, які мають масу зерна з колоса 4,0 г і більше, рекомендуємо залучати в процес гібридизації.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ковтун В. И., Ковтун Л. Н. Озерненность, масса зерна колоса и масса 1000 зёрен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2015. – №3 (53). – С. 27–29.

2. Лихочвор В. Продуктивність колоса озимої пшениці [Електронний ресурс] / В. Лихочвор, С. Костючко // Агробізнес. – 2010. – №14–16. – Режим доступу: <http://www.agro->

[business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/542-2011-07-07-09-36-03.html](http://business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/542-2011-07-07-09-36-03.html).

3. Лукьяненко П. П. Методы и результаты селекции озимой пшеницы: Избранные труды. – М.: Колос, 1973. – С. 254–287.

4. Малюга Н. Г. Влияние технологи возделывания на продуктивность озимой пшеницы. [Електронний ресурс] / Н. Г. Малюга, Т. В. Логойда, А. В. Курепин // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №99(05). Режим доступу:

<http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/55.pdf>

5. *Натрова З., Смочек Я.* Продуктивность колоса зерновых культур. – М. : Колос, 1983. – 45 с.

6. *Нурбеков С. И.* Биологические критерии селекции озимой мягкой пшеницы сухостепного агроэкоотипа: Автореф. дисс. доктора биол. наук. – Республика Казахстан, Алматы, 2010. – С. 24.

7. *Олейник А. А.* Адаптивный характер корреляционных зависимостей определяющих продуктивность главного колоса у сортов и гибридов озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченном центрального Предкавказья [Электронный ресурс] / А. А. Олейник, А. А. Кривенко и

др. // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №99(05). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/67.pdf>

8. *Панфилова О. С.* Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях центрального Нечерноземья: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Москва, 2010. – С. 18.

9. *Рожков А. О.* Формування продуктивності колоса рослин пшениці озимі залежно від строку сівби та норми висіву / А. О. Рожков, М. А. Бобро, Т. В. Рижик // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2016. – № 1–2. – С. 6–11.

УДК 631.53:633.112.9

© 2018

*Цехмейструк М. Г., кандидат сільськогосподарських наук,*

*Шеляків В. О., науковий співробітник*

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ

*Шевніков М. Я., доктор сільськогосподарських наук,*

*Литвиненко О. С., аспірант*

Полтавська державна аграрна академія

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

*Результати дослідів підтверджують можливість отримання стабільних врожайів за рахунок підбору строку сівби та фону мінерального живлення. У середньому за 2002–2005 рр. у сорту Романтика відмічена чітка тенденція збільшення врожайності від ранніх до пізніх строків незалежно від фонів живлення (від 1,73 т/га до 2,08 т/га в середньому за 4 роки). У сортів Мрія та Аметист на фоні без добрив має місце така ж тенденція, тоді як на фоні застосування добрив найбільш оптимальними строками були більш ранні (III декада квітня і I декада травня), ніж пізні. Вищий рівень продуктивності сої за 2006–2010 рр. було отримано за раннього (22.04) строку сівби – 1,82 т/га, а найгірші показники отримано за пізнього (21.05) строку сівби, де врожайність була в межах 1,67 т/га. В розрізі сортів: кращі результати, за більшості строків сівби, окрім пізніх, було отримано у випадку вирощування сорту Романтика, який забезпечив отримання 1,84–1,87 т/га насіння. За пізніх строків сівби третій (06.05), четвертий (14.05) та п'ятий (21.05) вищий рівень продуктивності було отримано за вирощування сорту Аннушка – 1,72–1,85 т/га.*

**Ключові слова:** соя, урожайність, погодні умови, строки сівби, фони живлення.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з поширенням нових сортів сої виникає питання з'ясування елементів технології вирощування, що мають забезпечити високу її продуктивність. Особливе значення мають строки сівби насіння сої. Соя, як світлолюбна культура, формує високий урожай лише за оптимальних для конкретного сорту площі живлення і густоті рослин, забезпеченні вологою і поживними речовинами, але основна вимога – найкраще освітлення листової поверхні. Як світлолюбна культура, вона забезпечує високий урожай лише за оптимальної для конкретного сорту площі живлення і густоті рослин, а також у разі відповідної структури посіву.

Із впровадженням у виробництво адаптованих ранньостиглих сортів сої виникла проблема забезпечення гарантованого щорічного формуван-

ня якісного врожаю насіння до настання несприятливих для збирання умов осіннього періоду. Подальше поширення сої в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу стримується недостатньо обґрунтованою зональною технологією її вирощування, особливо за ранньої сівби, де тепло є обмежуючим фактором. Потребують вивчення процеси формування врожаю і якості насіння сої за різних строків сівби. У зв'язку з цим особливого значення набуває раціональне використання ресурсів тепла у ранньовесняний період за рахунок ранніх строків сівби. Ці фактори і є підставою для вивчення строків сівби в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Зерно сої є широко розповсюдженим харчовим і кормовим продуктом поряд із цінним білком, у його склад входить олія з низьким вмістом холестерину [1] та високим вмістом (56–60,3 %) цінної лінолевої жирної кислоти [2]. Реалізація біологічного потенціалу сучасних сортів сої в конкретних умовах вирощування можлива лише за повної відповідності технології вирощування вимогам культури до факторів життя. Тому в основу підбору сортів повинен бути покладений екологічний принцип, який характеризується використанням закону взаємозв'язку рослинних організмів із навколишнім середовищем [3, 4]. Слід зазначити, що за стрімкого зростання посівних площ сої рівень її урожайності залишається майже незмінним і становить у середньому по Україні від 0,10 до 1,40 т/га. Цей показник не відповідає сучасним вимогам [5, 6]. Зростання в останні роки чисельності аномальних погодних явищ висуває вимоги, які важко поєднати в одному сорті. У зв'язку з цим одним з основних завдань, яке стоїть нині перед селекціонерами та технологами, є виведення і впровадження у виробництво сортів із високим адаптивним потенціалом та рівнем продуктивності [7].

Більшість розробок нині спрямовані на підвищення верхньої межі урожайності сорту за сприятливих умов вирощування і недооцінюється роль лімітуючих і сукупної взаємодії агроecологічних факторів на підвищення нижньої межі продуктивності за несприятливого поєднання факторів довкілля. Для організації стабільного виробництва насіння сої в зонах із лімітуючими факторами довкілля необхідна система різнопланових сортів, здатних за різних погодних умов і на різних фонах забезпечити отримання стабільних врожаїв, що досягається завдяки їх нормі реакції на умови вирощування [8, 9].

Збільшення виробництва сої в Україні в найближчій перспективі можливе лише за умови підвищення продуктивності цієї культури на основі ефективного розміщення і раціонального використання сортових ресурсів та впровадження у виробництво конкурентоспроможних, з високим рівнем окупності енергії, адаптованих до умов середовища технологій [10–12].

У мобілізації потенціалу продуктивності нових сортів сої важливим є застосування специфічних для них особливостей вирощування з урахуванням біологічних потреб. При цьому слід виходити із необхідності ресурсозбереження та забезпечення рослин факторами життя [13, 14].

Різні сорти сої реагують на довжину дня по-різному [15–20]. Встановлено, що серед ранньостиглих сортів сої існують значні відмінності по чутливості до світлового періоду [19]. Автори вважають, що сорти з незначною реакцією на довжину дня належать до нейтральних, але для більшості з них сприятлива тривалість дня становить 13–15 годин. А. О. Бабич, С. І. Колісник та інші [20] вважають, що зона нестійкого зволоження Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Кіровоградської, Луганської, Миколаївської, Одеської, Харківської областей за тепловими та світловими ресурсами є придатною для вирощування ранньостиглих та скоростиглих сортів сої. Обираючи строк сівби сої, слід враховувати рівень температурного режиму та вологість посівного шару ґрунту. Рослини раннього строку сівби (третьа декада квітня) мали довший період вегетації порівняно з рослинами пізнього строку сівби. У випадку недостатньої забезпеченості вологою ґрунту та підвищеної температури повітря вегетаційний період вкорочувався на 7–12 днів [22, 23].

**Методика проведення досліджень.** Основні польові дослідження проводилися в період 2004–2013 рр. в лабораторії рослинництва та сортовицтва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України. Ґрунт – глибокий слабовилугуваний чорнозем із зернистою структурою. Він

характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 5,8 %; рН – 5,8; гідролітична кислотність – 3,29 мг/екв. на 100 г ґрунту. Запаси поживних речовин на контролі без добрив: азот – 132 мг/кг, фосфор – 104 мг/кг, калій – 128 мг/кг; на фоні із застосуванням мінеральних добрив ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ): азот – 140 мг/кг, фосфор – 177 мг/кг, калій – 172 мг/кг ґрунту. В умовах зони проведення досліджень основними лімітуючими факторами є кількість опадів та температурний режим у період вегетації сільськогосподарських культур і олійних у тому числі. За роки досліджень погодні умови в період вегетації рослин були досить контрастними, що дало змогу повною мірою оцінити сорти та гібриди олійних культур. У середньому за роки досліджень відхилення за середньодобовою температурою становить плюс 1,3°C. У той же час існує значна різниця за місяцями і роками. Так, відмічається значне потепління періоду серпень – листопад, на 0,9–3,1 °C, а також більш прохолодні, на 0,2 °C, квітень і червень. Березень тепліший на 0,9 °C, а травень – на 0,5 °C. Окрім середньодобових температур велике значення для росту та розвитку рослин має сума ефективних (понад 10 °C) температур за певні періоди. В середньому за період досліджень сума ефективних температур становила 1496,8 °C, що на 290,8 °C, або 24,1 % вище середньо багаторічного показника. Відмічено зростання даного показника по всіх місяцях від 5,9 до 101,1 °C. Так, у середньому по досліді за роки досліджень сума опадів, у порівнянні з багаторічними значеннями, зросла на 34,4 мм. Відмічена значна строкатість у їх надходженні залежно від року та місяців. Окрім розрахунків відхилень були розраховані лінійні регресії по середньодобових температурах за період весняно-літньої вегетації. Розрахунки свідчать про постійне і стабільне підвищення середньодобових температур по всіх місяцях. У той же час воно незначне у квітні і різко підвищується в літні місяці, особливо в серпні.

**Результати дослідження.** Вивчення впливу строків сівби на урожайність сої проводили у 2002–2005 рр. на сортах Аметист, Мрія та Романтика, у 2006–2015 рр. – на сортах Аннушка, Романтика та Скеля, а в 2016–2017 рр. – на сортах Білявка, Спритна та Мальвіна. Перший строк сівби сої припадає на третю декаду квітня, другий строк – на першу декаду травня, третій строк – на другу декаду травня. За результатами багаторічних досліджень ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН встановлено, що строки сівби по-різному впливали на урожайність сортів сої.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, т/га

Сорти	1-й строк		2-й строк		3-й строк	
	без добрив	гній + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без добрив	гній + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без добрив	гній + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
<i>середнє за 2002–2005 рр.</i>						
Аметист	1,90	2,26	2,02	2,22	2,06	2,13
Мрія	2,00	2,24	2,10	2,29	2,29	2,17
Романтика	1,73	1,95	1,88	2,09	2,06	2,08
Середнє	1,88	2,15	2,00	2,20	2,14	2,13
<i>середнє за 2006–2010 рр.</i>						
Аннушка	1,55	1,75	1,65	1,91	1,65	1,93
Романтика	1,75	1,85	1,77	1,85	1,70	1,73
Скеля	1,64	1,74	1,55	1,62	1,53	1,58
Середнє	1,65	1,78	1,66	1,79	1,63	1,74

Відмічена різна реакція сортів сої на строки сівби. Результати дослідів підтверджують можливість отримання стабільних врожаїв за рахунок підбору строку сівби та фону мінерального живлення. Вони також свідчать про те, що основним фактором, який визначає рівень урожайності сої, є погодні умови в критичні фази росту для конкретного сорту (див. табл.).

Так, у середньому за 2002–2005 рр. у сорту Романтика відмічена чітка тенденція збільшення врожайності від ранніх до пізніх строків незалежно від фонів живлення (від 1,73 т/га до 2,08 т/га в середньому за 4 роки). У сортів Мрія та Аметист на фоні без добрив проявляється така ж тенденція, тоді як на фоні застосування добрив найбільш оптимальними строками були більш ранні (III декада квітня і I декада травня) ніж пізні.

У період з 2006 по 2010 рр. вивчали вплив на урожайність різних за групами стиглості сортів (Аннушка, Романтика та Скеля) сої 5 строків посіву.

За результатами досліджень, вищий рівень продуктивності культури було отримано за раннього (22.04) строку сівби – 1,82 т/га, а найгірші показники отримано за пізнього (21.05) строку сівби, де врожайність була в межах 1,67 т/га. В розрізі сортів: кращі результати, за більшості строків, окрім пізніх, було отримано під час вирощування сорту Романтика, який забезпечив отримання 1,84–1,87 т/га насіння. За пізніх строків – третій (06.05), четвертий (14.05) та п'ятий (21.05) вищий рівень продуктивності було отримано у випадку вирощування сорту Аннушка – 1,72–1,85 т/га.

Спостерігається певна сортова реакція на фон мінерального живлення в залежності від строку сівби. Так, на фоні без добрив (контроль) по всіх строках сівби, окрім останнього, вищу урожайність отримано у сорту Романтика 1,70–1,77 т/га, а за посіву сої 21.05 – у сорту Аннушка – 1,58 т/га.

Аналогічна ситуація і в разі застосування в основне удобрення 30 т/га гною та N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> на фоні гною – за перших трьох строків вищу продуктивність формували сорт Романтика від 1,82 до 1,91 т/га на першому та від 1,94 до 2,01 т/га на другому фоні. За четвертого та п'ятого строків сівби на фоні гною вищу продуктивність забезпечив сорт Аннушка – 1,82 та 1,76 т/га. На фоні гній + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> за четвертого строку вища урожайність отримана у сорту Аннушка – 1,78 т/га, а за п'ятого – у сорту Скеля – 1,83 т/га.

У разі вирощування сої на фоні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та фоні оранки вищу урожайність по всіх строках сівби отримано під час вирощування сорту Аннушка – від 1,79 до 1,93 т/га. У випадку застосування під сою мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та чизельного обробітку ґрунту за першого строку сівби вищу урожайність отримано під час вирощування сортів сої Аннушка і Романтика – 1,87 та 1,88 т/га, за інших чотирьох – сорту Аннушка – рівень продуктивності від 1,72 до 1,93 т/га.

Аналізуючи результати досліджень впливу строків сівби на урожайність сортів сої по роках досліджень (2006–2010 рр.), необхідно зазначити наступне: на фоні без добрив в 2006 р. практично по всіх строках кращі результати отримано по сорту Романтика – від 1,23 до 1,48 т/га, крім того за четвертого та п'ятого строків досить високу продуктивність формували сорти Аннушка та Скеля по 1,34 т/га.

Сорт Аннушка кращі результати забезпечив у 2007 та 2010 роках; сорт Романтика – у 2006, 2008 та 2009 рр. По сорту Скеля результати, близькі до максимальних, отримані в 2009 році.

У випадку застосування під культуру 30 т/га гною спостерігається диференціація сортів по реакції на строк сівби. Так, за першого строку сорт

Аннушка кращі результати забезпечив у 2006 та 2007, сорт Романтика – з 2008 по 2010 рр. за другого – 2007 та 2010 рр. і 2006 та 2008 рр., а в 2009 – сорт Скеля. Схожа ситуація і в разі вирощування сої на фоні гною з додатковим внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – в 2009 р. по всіх строках вищу продуктивність було отримано у сорту Скеля – від 2,44 до 2,53 т/га, сорт Аннушка беззаперечним лідером був у 2007 р., у 2006 р., залежно від строку вищі показники забезпечували сорти Аннушка та Романтика.

На фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та оранки в більшості років досліджень кращі результати отримано під час вирощування сорту Аннушка, а сорту Романтика – лише у 2009 р. У разі застосування під сою чизельного обробітку ґрунту досить високі результати забезпечував сорт Скеля у 2007 р. за четвертого та п'ятого строків посіву, у 2008 – за 4-го, у 2009 р. – за всіх строків; сорт Романтика – у 2006 р. за 3-го строку, у 2008 та 2009 рр. – за першого. За всіх інших строків посіву в усі роки досліджень вищі результати отримано у випадку вирощування сорту Аннушка.

У період 2011–2013 рр. продовжували вивчення строків сівби сортів сої на рівень їх продуктивності. В середньому по фонах мінерального живлення вищий рівень урожайності отримано під час вирощування сорту Романтика, який становив відповідно строків 1,97, 2,15 та 2,14 т/га, близькі до нього показники забезпечив (1,91, 2,04 та 2,14 т/га) сорт Скеля. Аналогічна закономірність спостерігається і по фонах мінерального живлення (рис. 1).

Результати дослідів підтверджують можливість отримання стабільних врожаїв по роках за

рахунок підбору строку сівби та фону мінерального живлення. Вони також свідчать про те, що основним фактором, який визначає рівень урожайності сої є погодні умови в критичні фази росту для конкретного сорту.

Так, для ультра ранньостиглого сорту Аннушка, в середньому за три роки, рівнозначними були ранній та пізній строки сівби, середній рівень врожайності по строках 1,70 т/га та 1,74 т/га. Для більш пізньостиглих сортів Романтика та Скеля – кращими виявилися другий та третій строки.

У разі застосування фонів мінерального живлення (30 т/га гною та мінеральних добрив на його фоні) рівень урожайності сорту Аннушка за першого та третього строків сівби був однаковим. Тобто, в разі застосування добрив – як органічних, так і мінеральних – вплив строку сівби на продуктивність даного сорту нівелюється.

Для сортів Романтика та Скеля більш ефективними були більш пізні строки сівби. Так, середня урожайність сорту Романтика за другого та третього строків становила відповідно 2,15 т/га та 2,14 т/га, проти 1,97 т/га за раннього. Для сорту Скеля значення цього показника становили відповідно строків сівби 2,04 т/га та 2,14 т/га проти 1,91 т/га.

Результати дослідів 2014–2015 рр. підтверджують дані попередніх років про можливість отримання стабільних врожаїв по роках за рахунок підбору строку сівби. Вони також свідчать про те, що основним фактором, який визначає рівень урожайності сої є погодні умови в критичні фази росту для конкретного сорту.

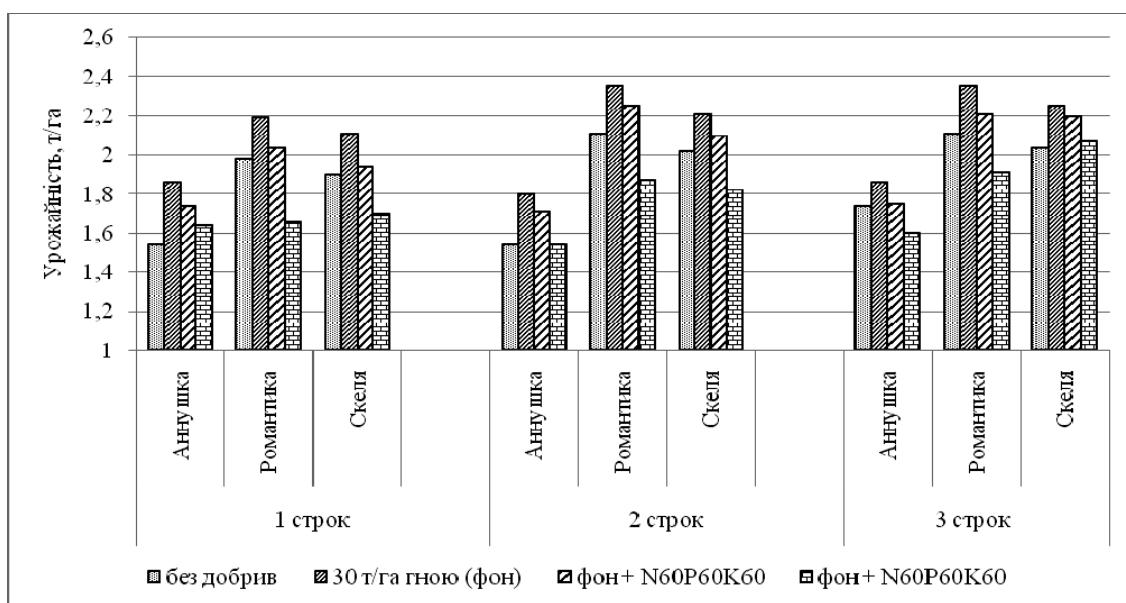
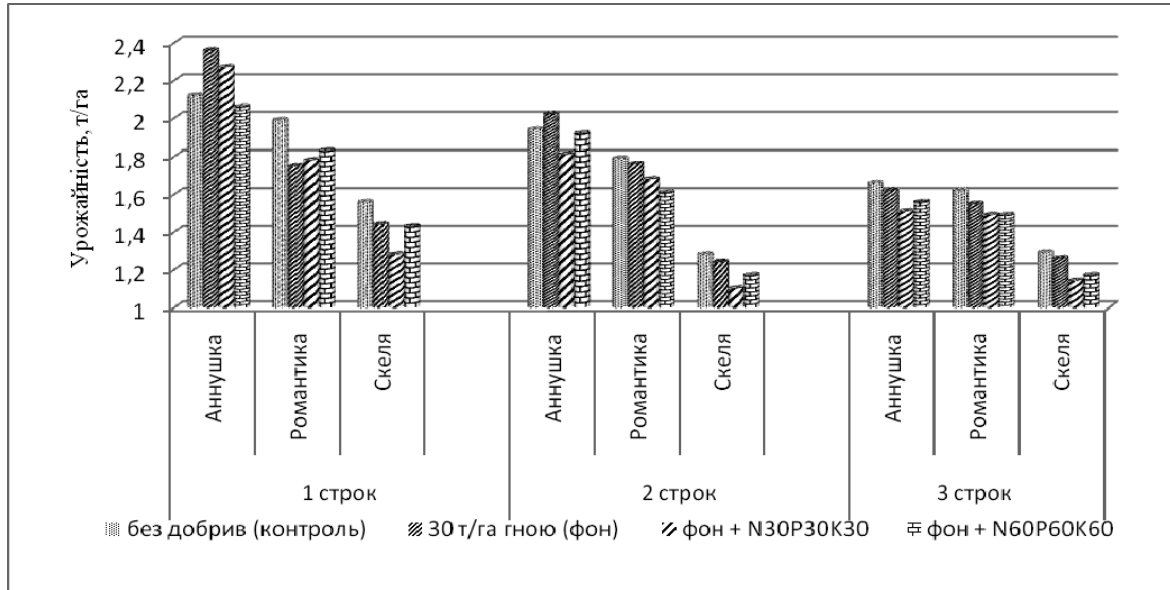
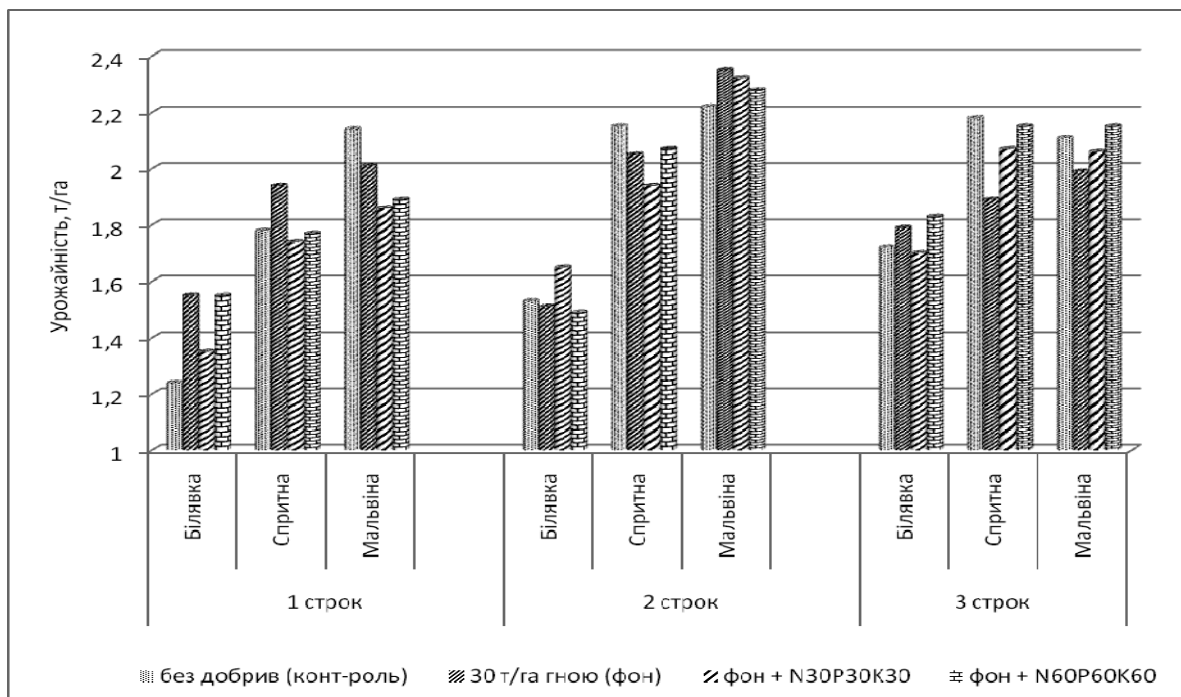


Рис. 1. Урожайність сортів сої в залежності від строків сівби в середньому за 2011–2013 рр., т/га

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО



**Рис. 2.** Урожайність сортів сої в залежності від строків сівби в середньому за 2014–2015 рр., т/га



**Рис. 3.** Урожайність сортів сої в залежності від строків сівби в середньому за 2016–2017 рр., т/га

Застосування для сої раннього строку сівби в умовах 2014–2015 рр. було найбільш ефективним. Так, для ультраранньостиглого сорту Аннушка кращим був ранній строк сівби, середній рівень врожайності по строку – 2,14 т/га. Запізнення із сівбою призводило до зниження урожайності сорту, яка становила 1,89 т/га та 1,56 т/га відповідно строку сівби (рис. 2). Найнижча врожайність даного сорту як по фонах мінерального живлення, так і в середньому отримана за сівби на початку III декади травня.

Для сорту Романтика також вищий рівень урожайності отримано за раннього строку сівби з середнім рівнем продуктивності 1,80 т/га. За інших строків вона становила 1,69 т/га та 1,51 т/га з коливаннями залежно від фону мінерального живлення від 1,41 т/га до 1,99 т/га. Перенесення сівби на пізній строк значною мірою знижувало урожайність сорту на всіх фонах живлення.

Аналогічна ситуація щодо впливу строку сівби на урожайність спостерігалася і у сорту Скеля. Середня врожайність залежно від строку сівби

би становила 1,43, 1,20 та 1,21 т/га. Для отримання високого рівня урожайності необхідно проводити сівбу сої в кінці квітня місяця, що дасть можливість отримати урожайність в залежності від сорту на рівні 1,73–2,22 т/га.

За період 2016–2017 рр. також відмічалася сортова особливість у формуванні рівня урожайності сої залежно від строку сівби та фону мінерального живлення. Так, у сорту Білявка, за контрольного варіанту, вища урожайність отримана за пізнього строку сівби – 1,72 т/га. Використання більш ранньої сівби призводило до зниження даного показника, відповідно до 1,53 т/га за оптимального та 1,24 т/га за раннього строку (рис. 3).

Аналогічна закономірність і для сорту Спритна. Під час вирощування сорту Мальвіна, як більш пізньостиглого, вищий рівень продуктивності було сформовано за оптимального строку сівби (2,22 т/га) та зниження за інших: 2,14 т/га – за раннього та 2,018 т/га – за пізнього. Відмічена також і різниця в рівні урожайності сортів сої залежно від фону мінерального живлення. Так, за раннього строку сівби вища урожайність сорту Білявка отримана на фонах 30 т/га гною та 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – по 1,55 т/га, за оптимального – фон + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 1,65 т/га, а за пізнього строку – на фоні 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 1,83 т/га. У разі вирощування сорту Спритна – 30 т/га гною (2,14 т/га), контроль (2,15 т/га) та 2,18 т/га і для сорту Мальвіна – контрольний варіант (2,14 т/га), 30 т/га гною (2,35 т/га) та 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (2,15 т/га) відповідно строків сівби.

**Висновок.** У середньому за роки досліджень відхилення по середньодобовій температурі становить плюс 1,3 °С. У той же час існує значна різниця за місяцями і роками. Березень тепліший на 0,9 °С, а травень – на 0,5 °С. Сума ефективних температур за період досліджень становила 1496,8 °С, що на 290,8 °С, або 24,1 % вище середнього багаторічного показника, а сума опадів, у порівнянні з багаторічними значеннями, зросла на 34,4 мм. Розрахунки лінійних регресій свідчать про постійне і стабільне підвищення середньодобових температур по всіх місяцях. При цьому воно незначне у квітні і різко підвищується в літні місяці, особливо в серпні. Відмічена різна реакція сортів сої на строки сівби. Результати дослідів підтверджують можливість отримання стабільних врожаїв по роках за рахунок

підбору строку сівби та фону мінерального живлення у середньому за 2002–2005 рр. У сорту Романтика відмічена чітка тенденція збільшення врожайності від ранніх до пізніх строків незалежно від фонів живлення (від 1,73 т/га до 2,08 т/га в середньому за 4 роки). У сортів Мрія та Аметист на фоні без добрив проявляється така ж тенденція, тоді як на фоні застосування добрив найбільш оптимальними строками були більш ранні (III декада квітня і I декада травня), ніж пізні. Вищий рівень продуктивності сої за 2006–2010 рр. було отримано за раннього (22.04) строку сівби – 1,82 т/га, а найгірші показники отримано за пізньої (21.05) сівби, де врожайність була в межах 1,67 т/га. В розрізі сортів: кращі результати, за більшості строків, окрім пізніх було отримано у випадку вирощування сорту Романтика, який забезпечив отримання 1,84–1,87 т/га насіння. За пізніх строків – третій (06.05), четвертий (14.05) та п'ятий (21.05) вищий рівень продуктивності було отримано в разі вирощування сорту Аннушка – 1,72–1,85 т/га.

Для ультраранньостиглого сорту Аннушка в середньому за 2011–2013 рр. рівнозначними були ранній та пізній строки сівби, середній рівень врожайності по строках – 1,70 т/га та 1,74 т/га. Для більш пізньостиглих сортів Романтика та Скеля кращими виявилися другий та третій строки.

Застосування для сої раннього строку сівби в умовах 2014–2015 рр. було найбільш ефективним. Для ультраранньостиглого сорту Аннушка середній рівень врожайності по строку – 2,14 т/га, запізнення із посівом призводило до зниження врожайності до 1,89 т/га та 1,56 т/га відповідно строку сівби для сорту Романтика 1,80 т/га, 1,69 т/га та 1,51 т/га, сорту Скеля – 1,43, 1,20 та 1,21 т/га.

За 2016–2017 рр. вища урожайність сорту Білявка, за контрольного варіанту, отримана за пізнього строку сівби – 1,72 т/га. Використання більш ранньої сівби призводило до зниження даного показника до 1,53 т/га за оптимального та 1,24 т/га – за раннього строку. Аналогічна закономірність і для сорту Спритна. Під час вирощування сорту Мальвіна, як більш пізньостиглого, вищий рівень продуктивності було сформовано за оптимального строку сівби (2,22 т/га) та зниження за інших – 2,14 т/га за раннього та 2,018 т/га – за пізнього строку сівби.

## БІБЛОГРАФІЯ

1. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм / А. О. Бабич. – 3-е вид.

перероб. – К. : Урожай, 1993. – 192 с.



2. *Макрушина Є.* Утилізація ліпідів при проростанні насіння кукурудзи та сої залежно від його морфологічної будови / Є. Макрушина // Вісн. Львів. ДАУ. – Агронімія. – Львів, 2001. – №5. – 617 с.
3. *Сичкар В. І.* Фізіологічна реакція сортів сої на посуху і підвищену температуру / В. І. Сичкар, А. К. Ляшок, В. М. Мусич // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – №6. – С. 497–503.
4. *Терентьев Ю. В.* Технологические основы комплексной механизации производства сои / Ю. В. Терентьев. – Благовещенск : ВНИИ сои, 1988. – 97 с.
5. *Бабич А. О.* Соя для здоров'я і життя на планеті Земля = Soya for Health and Life on Earth / А. О. Babich. – К. : Аграрна наука, 1998. – 271 с.
6. *Петриченко В. Ф.* Особливості формування продуктивності сої залежно від гідротермічних ресурсів та впливу агротехнічних заходів / В. Ф. Петриченко, Л. М. Серета // 36. Наук. праць Вінницького державного сільськогосподарського інституту. – Вінниця. – 2000. – Випуск 8, Т. 1.
7. Соя / [Прус А. В., Сичкар В. І., Колот В. Н. і др.]. – К. : Урожай, 1982. – 78 с.
8. Селекція, семеноводство и технология возделывания сои : Сб. науч. тр. / Груз. НИИ земледелия им. Ю. Н. Ломоури; [Редкол. : М. Б. Гвинджилия (гл. ред.) и др.]. – Тбилиси : НИИ земледелия, 1983. – 216 с.
9. Соя: аспекты устойчивости, методы оценки и отбора / [Шерепитко В. В., Жакотэ А. Г., Павлова Л. С. и др.]; Отв. ред. Н. Н. Балашова; АН ССР Молдова, Ин-т экол. генетики. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 176 с.
10. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи сталого соєсіяння в Україні / В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 3–10.
11. *Бабич А. О.* Селекція і розміщення виробництва сої в Україні : монографія / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К. : ФОП Данилюк В. Г., 2008. – 216 с.
12. *Камінський В. Ф.* Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва / В. Ф. Камінський, П. С. Вишнівський, С. П. Дворецька, А. В. Голодна // Селекція і насінництво. – Х., 2005. – Вип. 90. – С. 14–22.
13. *Баранов В. Ф.* Реакция различных сортов сои на загущение // Научно-техн. бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 1989. – Вып. 4. – С. 8–12.
14. *Поздняков В. Г., Посыпанов Г. С.* Современное состояние, проблемы возделывания и использования сои // Соя: Научно-производственный справочник. – М. : ЦНСХБ, 1998. – С. 6–24.
15. *Сичкар В. І.* Реакция различных сортов сои на длину дня / В. І. Сичкар, А. І. Верещака, В. В. Хангильдин // Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1981. – №2 (40). – С. 41–43.
16. *Блащук М. І.* Технологічні аспекти підвищення продуктивності соєвого поля / М. І. Блащук, А. О. Бабич // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 100–102.
17. *Byth D. E.* Comparative photoperiodic responses for several sojabean varieties of tropical and temperate origin / D. E. Byth // Aust. J. Agr. Res. – 1968. – №19. – P. 145–150.
18. *Crisvell J. G.* Variation insensitivity to photoperiod among early maturing soybeans strains / J. G. Crisvell, D. J. Hume // CropSci. – 1972. – V. 12. – №5. – P. 140–147.
19. *Johnson H. W.* Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the lifecycle / H. W. Johnson, H. A. Borthwick, K. C. Leffel // Bot. Gaz. – 1960. – V. 122. – №2. – P. 270–278.
20. *Polson D. E.* Day-neutrality in soybeans / D. E. Polson // CropSci. – 1972. – V. 12. – №6. – P. 223–229.
21. *Бабич А.* Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна, А. Немцов // Пропозиція. – 2002. – №5. – С. 38–40.
22. *Шевніков М. Я.* Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи / М. Я. Шевніков, О. О. Коблай. – Полтава, 2015. – 258 с.
23. *Шевніков М. Я.* Особливості розвитку сої залежно від строків сівби в умовах лівобережного Лісостепу України / М. Я. Шевніков, О. П. Галич, І. І. Лотиш // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – №4. – С. 15–17.

УДК 631.51:631.81:633.4  
© 2018

*Цвей Я. П., доктор сільськогосподарських наук*  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

*Тищенко М. В., кандидат сільськогосподарських наук,*  
*Герасименко Ю. П., науковий співробітник*  
Веселоподільська дослідно-селекційна станція  
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

*Філоненко С. В., кандидат сільськогосподарських наук,*  
*Ляшенко В. В., кандидат сільськогосподарських наук*  
Полтавська державна аграрна академія

## ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, ДОБРИВА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

*У статті наводяться результати досліджень впливу систем основного обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків за органічної та мінеральної системи їх удобрення в короткоротаційній плодозмінній сівозміні. Викладений деталізований аналіз особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей за різних досліджуваних чинників. Встановлено, що за проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення на глибину 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під буряки 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + солома одержано найбільшу продуктивність цукрових буряків: урожайність коренеплодів та збір цукру становили 52,7 т/га та 9,28 т/га відповідно.*

**Ключові слова:** обробіток ґрунту, сівозміна, цукрові буряки, система удобрення, коренеплоди, цукристість, збір цукру.

**Постановка проблеми.** Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні разом із правильною системою удобрення і біологічно орієнтованим на культурні рослини обробітком ґрунту є найважливішими складовими технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й цукрових буряків [5].

Загальновідомо, що саме правильно підібраний і якісно виконаний обробіток ґрунту сприяє не тільки окультуренню посівних площ сільськогосподарських культур, але й поліпшує їх водно-повітряний, тепловий і поживний режими. За допомогою нього регулюють агрофізичні, біологічні та агрохімічні процеси, що відбуваються в ґрунті, інтенсивність розкладання і нагромадження органічної речовини, ґрунтової вологи у кореневмісному шарі й ефективно використання внесених добрив. До того ж обробіток ґрунту – один із найефективніших агротехнічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами цукрових буряків [13].

Щодо збалансованого живлення рослин буряків макро- та мікроелементами, то його роль у системі удобрення набуває першочергового значення. Добре організувавши цей компонент технології їх вирощування, можна поліпшити здатність культури опиратися негативному впливу чинників зовнішнього середовища та патогенних мікроорганізмів і, як наслідок, – зекономити кошти на захисті рослин цукрових буряків.

Отже, обробіток ґрунту, як і науково обґрунтоване чергування культур та система їх удобрення, були і залишаються невід'ємною і важливою складовою технологій вирощування всіх сільськогосподарських культур, у тому числі й цукрових буряків, у різні часи розвитку сільського господарства.

Деякі науковці вважають, що ні систематична мілка оранка, ні плоскорізний обробіток за впливом на врожайність культур зернобурякової сівозміни не мають переваги перед різноглибинною оранкою. За їх безперервного застосування врожайність сільськогосподарських культур поступово зменшується, особливо без внесення добрив. Також вони стверджують, що продуктивність культур не знижується, якщо в сівозмінах застосовують комбінований обробіток ґрунту, що включає глибоку оранку під цукрові буряки і мілкий обробіток (дисковий або плоскорізний) під зернові та кормові культури [3].

Інші науковці щодо цього мають протилежну думку. Все це засвідчує актуальність досліджень впливу різних способів обробітку ґрунту й удобрення на продуктивність цукрових буряків, особливо в зоні недостатнього зволоження, стосовно якої відповідних дослідних даних українською недостатньо.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.**

Урожайність цукрових буряків залежить від досконалості всіх елементів технології, найважливішими з яких є розміщення їх після кращих попередників, оптимальний рівень насиченості буряками сівозміни із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов, застосування економічно виправданих норм добрив, екологічних способів обробітку ґрунту [2, 8, 19, 20, 22].

Продуктивність цієї цукровмісної культури, як зазначає О. В. Бойчук (2015), значною мірою залежить від способів обробітку ґрунту і системи удобрення. У плодозмінній короткоротаційній сівозміні, стверджує науковець, урожайність цукрових буряків на фоні  $N_{90}P_{90}K_{130}$  за використання оранки становила 43,8 т/га, за мілкого та плоскорізного обробітку ґрунту – 44,0 і 42,9 т/га відповідно; збір цукру досягав 7,0, 6,9 і 7,0 т/га відповідно. За проведення плоскорізного обробітку ґрунту відмічали істотне зростання цукристості коренеплодів на 0,67 % порівняно з оранкою. Поєднання мілкої оранки на 12–14 см із розпушенням стійками «Параплау» на 30–32 см сприяло одержанню 49,4 т/га коренеплодів і 7,8 т/га збору цукру. Зменшення глибини обробітку ґрунту до 4–5 см знизило урожайність коренеплодів і збір цукру до 36,7 і 6,2 т/га відповідно, що пов'язано, як вважає вчений, із погіршенням поживного режиму та агрофізичного стану ґрунту [5].

Систематичне застосування мілкої оранки та плоскорізного обробітку ґрунту в сівозмінах із цукровими буряками, за їх високої концентрації, недопустиме, особливо без внесення достатньої кількості органічних і мінеральних добрив. Разом із тим, як показали дослідження Л. А. Барштейна, І. С. Шкаредного і В. М. Якименка (2002), поєднання мілкого дискового та плоскорізного обробітку ґрунту, що застосовувався під зернові культури, з глибокою оранкою, яку виконували під цукрові буряки, порівняно із різноглибинною оранкою під вищевказані культури, не знижує їх урожайності [3].

Систематичне виконання мілкого або безвідвального обробітку ґрунту, продовжують науковці, недоцільне. Навіть після внесення достатньої кількості добрив та засобів захисту врожаю від хвороб, шкідників та бур'янів, згодом воно призводить до зниження врожаю культур сівозміни, особливо цукрових буряків [13].

Важливим фактором підвищення урожайності цукрових буряків є застосування добрив [7, 10, 11, 14]. Найвищий приріст урожайності цукрових буряків досягається за внесення повного мінерального добрива [15, 16, 17]. Найбільші врожаї коренеплодів цукрових буряків, покращання якості їх коренеплодів мають місце за спільного

внесення органічних і мінеральних добрив [18, 23].

За впливом на продуктивність цукрових буряків, як вважають А. С. Заришняк, С. І. Рущька та Т. В. Колібабчук (2002), найефективнішими є органічна та мінеральна система удобрення, а також мінеральна у поєднанні з елементами біологічного землеробства [9].

В умовах достатнього зволоження кращою системою удобрення, як зазначив Г. М. Мазур (2007), є  $N_{90}P_{110}K_{130} + 40$  т/га гною, що дає можливість отримувати високі та стабільні урожаї цукрових буряків [11].

Щодо зони недостатнього зволоження, то тут, як зауважують М. О. Пастух, В. В. Герасименко і Н. А. Мостьовна (2008), потрібна норма  $NRK (N_{135}P_{180}K_{135})$  з органічними добривами сприяла збільшенню врожаю цукрових буряків на 13,5 т/га [14].

Отже, проведення раціонального обробітку ґрунту та застосування оптимального удобрення сприяє підвищенню продуктивності цукрових буряків. Проте дослідних даних щодо зони недостатнього зволоження про вплив способів обробітку ґрунту й удобрення на продуктивність цукрових буряків украї недостатньо.

**Мета досліджень** – встановлення впливу способів основного обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків за органічної та мінеральної систем їх удобрення в короткоротаційній плодозмінній сівозміні; уточнення біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей.

*Завдання досліджень:*

1. Дослідити вплив способів основного обробітку ґрунту і системи удобрення на врожайність цукрових буряків.

2. Вивчити дію відповідних систем обробітку ґрунту та добрив на технологічні якості коренеплодів цукровмісної культури.

3. Дослідити і проаналізувати особливості росту і розвитку рослин цукрових буряків за різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні та за різних систем удобрення.

**Матеріали і методи досліджень.** Польові дослідження проводили у стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України (Семенівський район, Полтавська область) упродовж 2013–2015 рр. У результаті досліджень передбачалось встановити в короткоротаційній плодозмінній сівозміні вплив способів основного обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків залежно від фонів їх удобрення.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий слабкосолонцюватий малогумусний середньосуглинковий, що характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 7,2–7,7; ємність поглинання коливається в межах 37–39 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрнімом – 4,5–4,7 %, забезпеченість рухомим фосфором та обмінним калієм (за Мачигінімом) становить 50,9–64,5 і 143,2–153,2 мг/кг ґрунту відповідно.

Територія станції знаходиться в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу, де середня багаторічна кількість опадів за даними метеостанції Веселий Поділ протягом року становить 511 мм, за вегетаційний період – 326 мм. Клімат – помірно-континентальний з недостатнім зволоженням. Середньобагаторічна середньорічна температура повітря становить +7,7 °С, сума активних температур (> +50С) – 2030 °С, сума ефективних температур (> +10 0С) – 1275 °С.

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень охарактеризувались деякими відхиленнями від середніх багаторічних показників, але в цілому вони були сприятливими для вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур.

У короткоротаційній плодозмінній сівозміні з різними способами основного обробітку ґрунту під цукрові буряки, залежно від фонів їх удобрення, чергування культур було наступним: багаторічні трави (еспарцет + костриця лучна), озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Схема стаціонарного дослідження включала такі способи основного обробітку ґрунту під цукрові буряки і зернові культури: контроль – оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, оранка на глибину 20–22 см під зернові культури (варіанти 9, 10, 11, 12); комбінований обробіток ґрунту – оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, плоскоріз на глибину 20–22 см під зернові культури (варіанти 15, 16, 17, 18).

У досліді було передбачено наступну систему удобрення цукрових буряків: без добрив і без соломи (варіанти 9, 15); 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> без соломи (варіанти 10, 16); 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + солома (варіанти 11, 17); N<sub>140</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + солома (варіанти 12, 18). Сівозміна стаціонарного дослідження розміщена на чотирьох полях; загальна площа посівної ділянки – 182 м<sup>2</sup>, облікової – 61 м<sup>2</sup>. Повторення у досліді – чотириразове, розміщення ділянок – систематичне.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур у досліді – загальноприйнята для зони недостатнього зволоження. Оранку під цукрові буря-

ки і зернові культури проводили плугом ПН-3-35; плоскорізне безполицеве розпушування під зернові культури виконували стійками «Параплау».

На дослідних ділянках використовували насіння районуваних сортів та гібридів відповідних культур: гібрид цукрових буряків – Булава, сорт озимої пшениці – Єсенія, сорт ячменю – Геліос, сорт еспарцету – Піщаний 1251, сорт костриці лучної – Веселоподолянська 1883.

Аналіз вмісту цукру в коренеплодах цукрових буряків проводили на автоматизованій лінії «Венема»; облік урожайності цукрових буряків здійснювали поділянково-суцільним зважуванням.

Дослідження проводили відповідно до методики польового дослідження [6] і виконували згідно з методичними вказівками ІБКіЦБ [12].

**Результати досліджень.** Проведені нами трирічні дослідження показали, що в короткоротаційній плодозмінній сівозміні продуктивність цукрових буряків залежала від способів основного обробітку ґрунту і системи удобрення.

За проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури на фоні без добрив, без соломи (варіант 9) одержано найнижчу за роки дослідження серед варіантів відповідної системи обробітку ґрунту врожайність цукрових буряків – 37,3 т/га (див. табл.).

Проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під буряки N<sub>140</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і соломи (варіант 12) сприяло підвищенню їх урожайності до рівня 48,4 т/га. Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки і на 20–22 см під зернові культури, як на фоні застосування під буряки 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> без соломи (варіант 10), так і на фоні застосування під них 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і соломи (варіант 11), забезпечила за роки дослідження однакову урожайність буряків – по 50,8 т/га. Це, на нашу думку, обумовлено високим рівнем забезпечення ґрунту рухомим фосфором і обмінним калієм за спільного застосування органічних та мінеральних добрив.

За проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту) на фоні без добрив і без соломи (варіант 15), отримали найменшу за роки дослідження врожайність буряків – 36,0 т/га. Проте такий обробіток ґрунту, але вже на удобрених фонах, спричинив зростання врожайності коренеплодів цукрових буряків: за внесення під буряки 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> без соломи (варіант 16) – до 49,0 т/га, за внесення під буряки N<sub>140</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + солома (варіант 18) – до 51,0 т/га.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

*Продуктивність цукрових буряків у короткотраційній плодозмінній сівозміні залежно від способів основного обробітку ґрунту і системи удобрення (в середньому за 2013–2015 рр.)*

Ва-рі-ант	Спосіб основного обробітку ґрунту під цукрові буряки і зернові культури	Система удобрення цукрових буряків	Продуктивність цукрових буряків		
			урожай-ність, т/га	цукрис-тість, %	збір цукру, т/га
9	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури (контроль)	Без добрив, без соломи	37,3	16,9	6,30
10	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури (контроль)	25 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> без соломи	50,8	17,6	8,94
11	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури (контроль)	25 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> + солома	50,8	17,0	8,64
12	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури (контроль)	N <sub>140</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> + солома	48,4	16,5	7,99
15	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, плоскоріз на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту)	Без добрив, без соломи	36,0	16,5	5,94
16	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, плоскоріз на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту)	25 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> без соломи	49,0	17,8	8,72
17	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, плоскоріз на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту)	25 т/га гною + N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> + солома	52,7	17,6	9,28
18	Оранка на глибину 30–32 см під цукрові буряки, плоскоріз на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту)	N <sub>140</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> + солома	51,0	17,0	8,67
НІР <sub>05</sub> загальна			1,5	0,5	0,32
НІР <sub>05</sub> для ф-ра А (обробіток ґрунту)			1,0	0,4	0,23
НІР <sub>05</sub> для ф-ра В (удобрення)			0,8	0,3	0,17

Проведення в сівозміні оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури на фоні застосування під буряки 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + солома (варіант 17) сприяло отриманню найвищої за роки досліджень урожайності коренеплодів серед усіх варіантів – 52,7 т/га.

Отже, максимальна середня врожайність коренеплодів цукрових буряків за три роки досліджень (52,7 т/га) була отримана із ділянок, де проводили саме оранку на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізне розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під цукровмісну культуру 25 т/га гною + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і соломи. Мінімальною врожайність

буряків виявилася на ділянках, де під них і під зернові культури проводили оранку на глибину 30–32 см і 20–22 см відповідно на фоні без добрив, без соломи та на ділянках, де проводили оранку на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізне розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури на фоні без добрив і без соломи, – 37,3 і 36,0 т/га відповідно.

Окрім урожайності, важливим показником для цукрових буряків, на який впливають обробіток ґрунту і дози добрив, є цукристість їх коренеплодів [1, 4, 21].

Результати наших трирічних досліджень показали, що за проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і на 20–22 см під зернові

культури на фоні внесення під буряки  $N_{140}P_{120}K_{90}$  і соломи (варіант 12) цукристість коренеплодів буряків становила 16,5 % і виявилася меншою на 0,5 % порівняно із варіантом 11, де проводили оранку на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома, що обумовлено підвищеним рівнем азоту (табл. 1). За проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури на фоні застосування під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  без соломи (варіант 10) отримали коренеплоди із найвищим вмістом цукру (17,6 %) серед варіантів відповідної системи обробітку ґрунту.

Проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури (комбінований обробіток ґрунту), за внесення під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  без соломи (варіант 16), так і за внесення під них 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома (варіант 17), забезпечило найвищу за три роки цукристість коренеплодів за такої системи обробітку ґрунту – 17,8 і 17,6 % відповідно.

Отже, система обробітку ґрунту, що включає проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і 20–22 см під зернові культури на фоні застосування під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  без соломи забезпечила найвищу серед контрольних за обробітком ґрунту варіантах цукристість коренеплодів на рівні 17,6 %. Комбінований же обробіток ґрунту на фонах внесення під цукрові буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  без соломи і 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома посприяв формуванню найвищої серед такої системи обробітку ґрунту цукристості коренеплодів буряків – 17,8 і 17,6 % відповідно.

Збір цукру, що вважається головним показни-

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аркуша В. Ю. Особливості удобрення цукрових буряків на чорноземах реградованих правобережного Лісостепу України / В. Ю. Аркуша, А. І. Буджерак // Система землеробства у буряківництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 140–144.
2. Барштейн Л. А. Основа технології вирощування цукрових буряків / Л. А. Барштейн // Система землеробства у буряківництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 3–5.
3. Барштейн Л. А. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння / Л. А. Барштейн, І. С. Шкаредний, В. М. Якименко. – К. : Тенар, 2002. – 488 с.
4. Бедринець В. К. Вплив систем удобрення і захисту рослин на продуктивність та екологічну

ком бурякоцукрового виробництва, також залежав за роки досліджень від способів основного обробітку ґрунту під культури в сівозміні і системи удобрення цукрових буряків. Так, наприклад, проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і на 20–22 см під зернові культури на фоні без добрив, без соломи (варіант 9) та проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури на фоні без добрив, без соломи (варіант 15) спричинило одержання найнижчого збору цукру – 6,30 і 5,94 т/га відповідно (див. табл.). За проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і на 20–22 см під зернові культури, як на фоні застосування під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  без соломи (варіант 10), так і на фоні застосування під них 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома (варіант 11), одержано майже однаковий збір цукру – 8,94 і 8,64 т/га відповідно. Проведення оранки на глибину 30–32 см під цукрові буряки і плоскорізного розпушення ґрунту на 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома (варіант 17) забезпечило найбільший за роки досліду збір цукру – 9,28 т/га.

**Висновок.** У короткочасній плодозмінній сівозміні продуктивність цукрових буряків залежить від способів обробітку ґрунту під культури сівозміни і системи удобрення буряків. Максимальними показниками продуктивності цукрових буряків одержані на варіанті, де проводили під них оранку на глибину 30–32 см і плоскорізне розпушення ґрунту на глибину 20–22 см під зернові культури на фоні внесення під буряки 25 т/га гною +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома: урожайність коренеплодів та збір цукру тут становили 52,7 т/га та 9,28 т/га відповідно.

чистоту цукрових буряків / В. К. Бедринець, А. І. Буджерак // Система землеробства у буряківництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 145–148.

5. Бойчук О. В. Вплив обробітку ґрунту на його родючість та продуктивність короткочасної плодозмінної сівозміни Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / О. В. Бойчук. – К., 2015. – 23 с.

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований : [монография] / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

7. Ефективність добрив і обробітку ґрунту під цукрові буряки в північному Степу України / [Че-

- рячукін М. І., Григор'єва О. М., Григор'єв М. І., Сушко Т. П.] // Цукрові буряки. – 2001. – №1. – С. 12–13.
8. *Заришняк А. С.* Вплив форм фосфорних добрив на продуктивність цукрових буряків / А. С. Заришняк, М. М. Якусик // Цукрові буряки. – 2003. – №6. – С. 13–14.
9. *Заришняк А. С.* Добрива, врожайність та винос елементів живлення / А. С. Заришняк, С. І. Руцька, Т. В. Колібабчук // Цукрові буряки. – 2002. – №1. – С. 6–7.
10. *Заришняк А. С.* Утилізація відходів животноводства і растениеводства / А. С. Заришняк, А. А. Сьпко // Сахарная свекла. – 2007. – №8. – С. 19–20.
11. *Мазур Г. М.* Вплив систем удобрення на технологічну якість коренеплодів цукрових буряків / Г. М. Мазур // Цукрові буряки. – 2007. – №5. – С. 9–11.
12. Методика досліджень по сахарной свекле / [Зубенко В. Ф., Борисюк В. А., Балков И. Я. и др.]. – К. : ВНИС, 1986. – 292 с.
13. Основний обробіток ґрунту – важливий елемент технології вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур / [Барштейн Л. А., Якименко В. М., Шкарєдний І. С. та ін.] // Система землеробства у буряківництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 57–73.
14. *Пастух М. О.* Використання продуктивної вологи, добрива і поживний режим ґрунту / М. О. Пастух, В. В. Герасименко, Н. А. Мостьовна // Цукрові буряки. – 2008. – №3–4. – С. 33–34.
15. *Роїк М. В.* Хвороби коренеплодів цукрових буряків / М. В. Роїк, А. К. Нурмухаммедов, А. С. Корнієнко. – К. : Поліграф Консалтинг, 2004. – 224 с.
16. *Саблук В. Т.* Шкідники сходів цукрових буряків / В. Т. Саблук. – К. : Світ, 2002. – 182 с.
17. Сівозміни у землеробстві України / [за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка]. – К. : Аграрна наука. – 2002. – 148 с.
18. *Сушков М. Д.* В технологии возделывания сахарной свеклы важен каждый элемент / М. Д. Сушков // Сахарная свекла. – 2007. – №10. – С. 13–16.
19. *Цвей Я. П.* Наукові принципи перебудови сівозмін / Я. П. Цвей // Цукрові буряки. – 2005. – №1. – С. 7–9.
20. *Цвей Я. П.* Продуктивність короткочастотних сівозмін в Лісостепу України / Я. П. Цвей, А. М. Горобець // Цукрові буряки. – 2006. – №6. – С. 10–11.
21. *Шиманська Н. К.* Вплив біологічного азоту на продуктивність культур сівозміни / Н. К. Шиманська // Система землеробства у буряківництві. – К. : Аграрна наука, 1997. – С. 125–140.
22. Эффективность интенсивной технологии выращивания сахарной свеклы / [Пыркин В. И., Кисель О. А., Гизбуллина Л. Н. и др.] // Сахарная свекла. – 2006. – №5. – С. 8–11.
23. Эффективность последствия удобрений / [Ступаков А. Г., Чернышова А. П., Куликова М. А., Зиятдинов Д. А.] // Сахарная свекла. – 2007. – №4. – С. 19–21.

УДК 631.87/ 634.8.076/ 663.253.34/ 579.64

© 2018

*Кована О. О., молодший науковий співробітник  
хіміко-аналітичної лабораторії відділу виноробства,  
Тарасова В. В., молодший науковий співробітник  
хіміко-аналітичної лабораторії відділу виноробства,  
Мулюкіна Н. А., доктор сільськогосподарських наук*

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»

### **ВПЛИВ ЕМ-ПРЕПАРАТІВ НА АГРОБІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СОРТІВ ВІНОГРАДУ СЕЛЕКЦІЇ ННЦ «ІВІВ ІМ. В. Є. ТАЇРОВА»**

*Рецензент – Л. В. Герус, старший науковий співробітник відділу селекції, генетики та  
ампелографії Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства  
ім. В. Є. Таїрова»*

*Оцінено вплив препарату «ЕМ-агро» на показники продуктивності, а саме підвищення врожайності до 37 %, в основному, за рахунок збільшення маси ягід. Інокуляція мікроорганізмів до екосистеми та їх включення до мікробних угруповань листкової поверхні винограду сприяла вилученню фенольних та барвних речовин, зниженню активності о-дифенолоксидози у дослідних зразків та запобіганню окислення фенольних речовин. Отримані результати дозволяють рекомендувати застосування ЕМ-препаратів для органічного виноградарства та виноробства як з точки зору підвищення продуктивності винограду, так і з огляду на покращення технологічних показників.*

**Ключові слова:** виноград, ЕМ-препарат, виноматеріали, органічне виноградарство, Агат таїровський, Чарівний, Одеський жемчуг.

**Постановка проблеми.** Органічне виноградарство сьогодні є одним з основних трендів у галузі виноградарства і виноробства. За даними Швейцарського інституту органічного землеробства (FiBL), на 2014 рік у світі вже налічувалося майже 316 тис. га органічних виноградників, що становить приблизно 4,5 % від загальної площі виноградників в світі [7]. У порівнянні з 2004 роком, площі під органічними виноградниками вирости більш ніж в три рази, особливо в провідних виноградарських країнах – Іспанії, Франції, Італії, Китаї та Туреччині. Сьогодні в Європі за принципами органічного сільського господарства оброблюються 266 тис. га виноградників, це більше ніж 90% органічних виноградників усього світу. В Україні площа зареєстрованих органічних виноградників в 2014 році становила 140 га (це 0,2% від площі всіх виноградників), проте ці площі постійно збільшуються.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Основною вимогою системи удобрення в органічному виноградарстві є збереження природної

родючості і біологічної активності ґрунту або її підвищення, а всі препарати, дозволені до використання захисту рослин, мають природне походження і контактний механізм дії [7].

Така вимога пояснюється негативним впливом ряду пестицидів на якість винограду і вина. Так, при переробці винограду визначено, що з підвищенням кількості залишку бензimidазолів (ОКБ) у виноградному суслі активність бродіння сповільнюється, особливо при бродінні сусла з червоного сорту винограду, та підвищується ймовірність виникнення зупинки бродіння [10]. Fatihenti та його колеги відзначають, що після ферментації *Saccharomyces cerevisiae*, дельтаметрин, перметрин та фенвалерат повністю деградуються, що можна пояснити дією дріжджів, тоді як фунгіциди беналалксил, фольпе, фуралаксил, металаксил іпродіон, просимідон залишалися незмінними (Fatihenti et al., 1983 і 1984) [10, 11]. У готовій продукції знайдено такі речовини як боскалід та фенгексамід, ципродініл і диметоморф, флудиоксоні, металаксил і просимідон, азоксистробін та іпродіон [8].

У результаті аналізу комерційних червоних, білих та рожевих вин було знайдено залишки фунгіцидів та визначено, що забруднення пестицидами є проблемою в усьому світі з можливими наслідками для здоров'я споживачів та міжнародної торгівлі [9].

Виходячи з основних вимог до ведення органічного виноградарства, які стосуються удобрення та захисту виноградників, в якості препаратів для захисту насаджень від основних грибних хвороб при органічному способі ведення культури доцільним є використання ефективних мікроорганізмів. Дану концепцію розробив професор Теруо Хіга, Університет Рюкюса, Окінава, Японія. Використання суміші препаратів ЕМ-А та ЕМ-5 істотно прискорює мінералізацію ґрунту



та сприяє зниженню кислотності ґрунту [13].

Позитивні результати отримані на однорічних культурах (зерняткові, овочеві та ін.). Так, ЕМ, що застосовується в комбінації з хімічними добривами, значно збільшують урожайність та поживні властивості рису та пшениці в порівнянні з цими методами, що застосовуються окремо [14]. За даними досліджень І. Івазе, протягом трьох років використання пестицидів зменшилось на 70% у результаті заміни їх на ЕМ-препарати. Впровадження корисних мікроорганізмів для посилення росту та врожайності таких культур як капуста та редька сприяли щільності капустяних голів та м'якості коренеплодів редьки, які зберігаються більш тривалий період [16]. Застосування ЕМ-препаратів позитивно вплинуло на ріст кореневої системи та надземних частин яблуневої підщепи [17].

За даними італійських дослідників, позитивний вплив ЕМ виявлений також на винограді [15].

Окрім підвищення родючості ґрунту, покращення якості та кількості врожаю інокульовані мікроорганізми в певній мірі можуть підвищити толерантність рослин до стресових абіотичних факторів, таких як посуха, підвищений вміст солей у ґрунті, токсичність металу та висока температура. Як повідомляється у літературних джерелах останніх десятиліть, бактерії, які належать до різних родів, включаючи бактерії *Rhizobium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Pantoea*, *Paenibacillus*, *Burkholderia*, *Achromobacter*, *Azospirillum*, *Microbacterium*, *Methylobacterium*, *variovorax*, *Enterobacter* та ін., забезпечують толерантність рослин-господарів до різних абіотичних стресових факторів [12].

Таким чином, аналіз даних наукових досліджень вчених виноградарських країн світу підтверджує, що підвищення якості продукції сільськогосподарських культур, збереження врожаю на всіх етапах біологічного циклу рослини можливе не тільки шляхом використання хімічних добрив та пестицидів, а й за рахунок інокуляції мікроорганізмів до ареалу вирощування даної культури. В Україні ЕМ-препарати застосовували на зернових культурах, таких як ячмінь [5, 6] та пшениця [4]. На багаторічних рослинах, зокрема у виноградарстві, їх застосування було досліджено лише у виноградному розсадництві [1].

**Мета досліджень:** вивчення впливу препарату «ЕМ-агро» на показники продуктивності та механічного складу ягід перспективних форм селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» (Одеський жемчуг, Чарівний, Агат таїровський) та на вміст

фенольних речовин і здатності до їх віддачі під час технологічних операцій.

*Завдання досліджень:*

– дослідити вплив препарату «ЕМ-агро» на показники продуктивності (кількість грон на куці та їх масу, урожайність з куца та одного гектару) та на механічний склад грона (маса ягід, маса гребенів, маса насіння, маса шкірки, маса суслу і щільних частин м'якоті, кількість насінин у 100 ягодах) червоних технічних форм Одеський жемчуг, Чарівний, Агат таїровський;

– вивчити вплив препарату «ЕМ-агро» на показники фенольного комплексу винограду та його стійкість до окислення;

– оцінити перспективність використання ЕМ-препаратів у виноградарстві та виноробстві.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися у 2017 р. на виноградниках ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», розташованого у пгт. Таїрове Овідіопільського району Одеської області, 46°21'ПнШ 30°39'31 СД. Тип ґрунтів – південні чорноземи, без зрошення. Схема формування – двобічний горизонтальний кордон на штабмі заввишки 80 см.

Матеріалом дослідження є:

– виноград раннього терміну досягання селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» – Одеський жемчуг, Чарівний, Агат таїровський. Масова концентрація цукрів у суслі всіх зразків селекційних форм винограду коливалась в діапазоні 180–226 г/дм<sup>3</sup>. Масова концентрація титрованих кислот мала найвище значення 7,8 г/дм<sup>3</sup> для форми винограду Одеський жемчуг, а найменше – для винограду форми Чарівний (7,2 г/дм<sup>3</sup>).

– ЕМ-препарати, які містять вибрані види мікроорганізмів, де переважають популяції молочнокислих бактерій і дріжджів, а також менша кількість фотосинтезуючих бактерій, актиноміцетів та інших типів мікроорганізмів. Всі вони взаємно сумісні один з одним і можуть співіснувати в рідкій культурі.

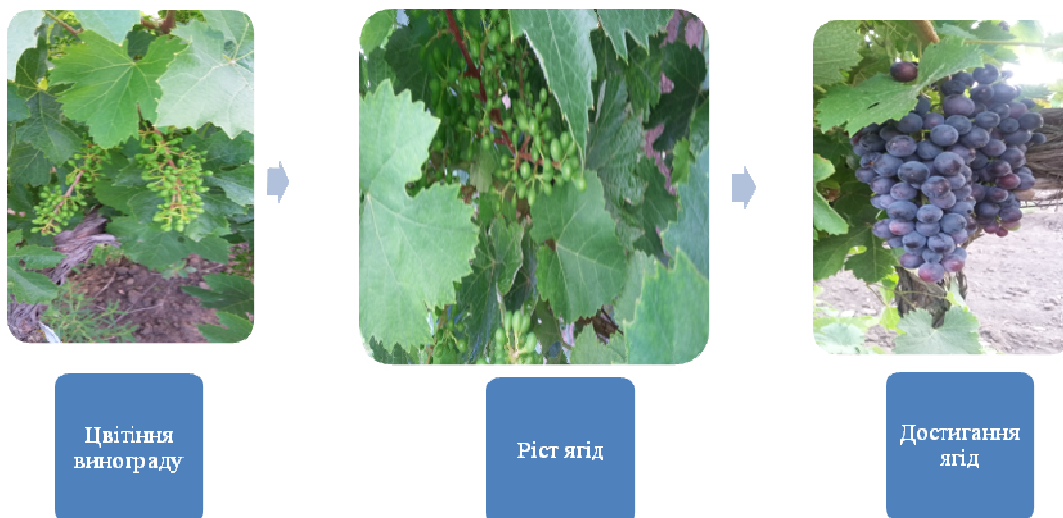
Методи досліджень: впродовж вегетації проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) один раз на два тижні розчином «ЕМ-агро». Для роботи використовували розведення 1:500. В якості контролю використовували обприскування винограду водою без ЕМ. На рисунку 1 зображено етапи (цвітіння винограду, ріст ягід та досягання ягід) обробки винограду форми Агат таїровський у період вегетації.

Агробіологічні показники та механічний склад грона визначали за методичними рекомендаціями М. А. Лазаревського (1963 р.).

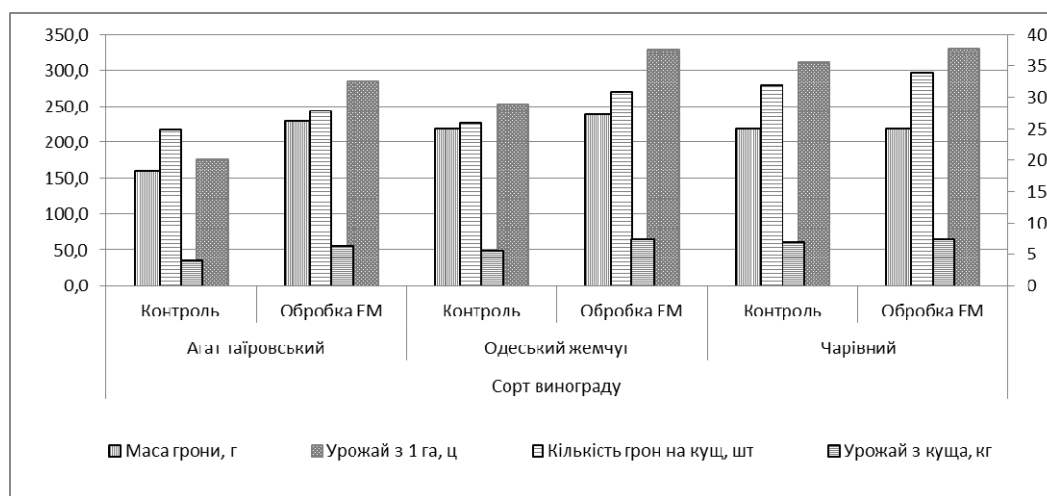
## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 1. Технологічна характеристика винограду

Сорт/форма винограду	Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup>	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	pH
Агат таїровський	226	7,5	3,3
Одеський жемчуг	186	7,8	3,8
Чарівний	180	7,2	3,4



**Рис 1. Фенологічні фази форми Агат таїровський на момент обробок куща препаратом «ЕМ-агро»**



**Рис 2. Вплив «ЕМ-агро» на продуктивність технічних форм винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова»**

Технологічний запас фенольних та барвних речовин визначали колориметричними методами. Визначення активності о-дифенолоксидази проводили за допомогою фотоелектроколориметра, вимірюючи активність ферменту за швидкістю утворення синьо-фіолетового забарвлення окисленого сірчаноокислого диетилпарафенілдіаміну [2].

**Результати досліджень.** Урожайність є одним з головних показників продуктивності виногра-

ду. У результаті проведених досліджень встановлено, що урожайність досліджуваних форм є досить високою та коливається від 177,8 (Агат таїровський) до 312,9 ц/га (Чарівний).

При застосуванні обробки винограду ЕМ-препаратами спостерігається підвищення врожайності порівняно із контролем, що пояснюється збільшенням маси грона від 9 % (Одеський жемчуг) до 30% (Агат таїровський).

Механічний склад грона винограду є сорто-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

вою особливістю і коливається в широких межах. Співвідношення складових елементів грона (гребеня та ягід і їх компонентів) досліджують для визначення потенціалу нових сортів винограду та направлення їх у переробці.

Встановлено, що досліджувані форми винограду Одеський жемчуг, Чарівний, Агат таїровський відрізняються за масою складових частин грона і ягід; маса грона коливається у контрольних зразках в межах 160–220 г, а маса ягід – у межах 153–212 г.

Обробка насаджень ефективними мікроорганізмами позитивно впливає на співвідношення складових частин грона винограду та його масу. Приріст маси грона спостерігався до 40 %, в основному, за рахунок збільшення маси ягід. З таблиці 2 видно, що маса ягід для форми винограду Чарівний залишається без змін, а для двох інших досліджуваних зразків цей показник збільшується до 30 % (Агат таїровський).

Технологічний запас фенольних та барвних речовин є одним з основних показників при переробці винограду за «червоним способом». Для оцінки здатності винограду до віддачі даних речовин проводили нагрів м'язги до 70° та витримку при

цій температурі 1 годину. Встановлено, що у результаті нагрівання вміст фенольних речовин збільшується від 5 % (для винограду форми Чарівний) до 106 % (форма Одеський жемчуг). Масова концентрація фенольних речовин (ТЗ ФР) у досліджуваних форм винограду коливалась від 742,7 до 1202,0 мг/дм<sup>3</sup>. Найвище значення відповідає формі Одеський жемчуг. Технологічний запас барвних речовин складає, у середньому, 40 % від ТЗ ФР.

Результати дослідження впливу препарату «ЕМ-агро» на показники фенольного комплексу винограду наведені на рисунку 3. Визначено, що обробка винограду препаратом «ЕМ-агро» позитивно впливає на вилучення фенольних та барвних речовин для усіх досліджених форм. Так, ТЗ ФР для винограду Агат таїровський збільшується лише на 2 %, тоді як для винограду форм Чарівний та Одеський жемчуг – в середньому на 35 %. Аналогічно змінюється і масова концентрація барвних речовин. Крім цього, форма Одеський жемчуг характеризується кращою віддачею барвних речовин при нагріванні по відношенню до фенольних речовин в досліджуваному зразку.

### 2. Вплив препарату «ЕМ-агро» на механічний склад виноградного грона (ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2017 р.)

Показник		Сорт винограду					
		Агат таїровський		Одеський жемчуг		Чарівний	
		Контроль	Обробка ЕМ	Контроль	Обробка ЕМ	Контроль	Обробка ЕМ
Маса грони	г	160,0	<b>230,0</b>	220,0	<b>240,0</b>	220,0	220,0
Маса ягід	г	153,0	<b>220,0</b>	211,0	<b>231,0</b>	212,0	212,0
	%	95,6	95,7	95,9	96,3	96,4	96,4
Маса гребенів	г	7,0	10,0	9,0	9,0	8,0	8,0
	%	4,4	4,3	4,1	3,8	3,6	3,6
Маса насіння	г	2,0	1,9	1,5	1,9	4,8	1,7
	%	1,3	0,8	0,7	0,8	2,2	0,8
Маса шкірки	г	31,1	31,5	30,5	28,5	34,0	34,8
	%	19,4	13,7	13,9	11,9	15,5	15,8
Маса сусли і щільних частин м'якоті	г	124,6	194,4	186,6	208,2	183,7	186,5
	%	77,9	84,5	84,8	86,8	83,5	84,8
Кількість нісінин у 100 ягодах, шт.	шт	78,0	72,0	131,0	64,0	73,0	71,0
Твердий залишок*		40,1	<b>43,4</b>	41,0	39,4	46,8	44,5
Структурний показник**		3,1	<b>4,5</b>	4,6	<b>5,3</b>	3,9	<b>4,2</b>

Примітка: \* Твердий залишок – сума гребенів, шкірочки та насіння;

\*\* Структурний показник – відношення м'якоті до твердого залишку.

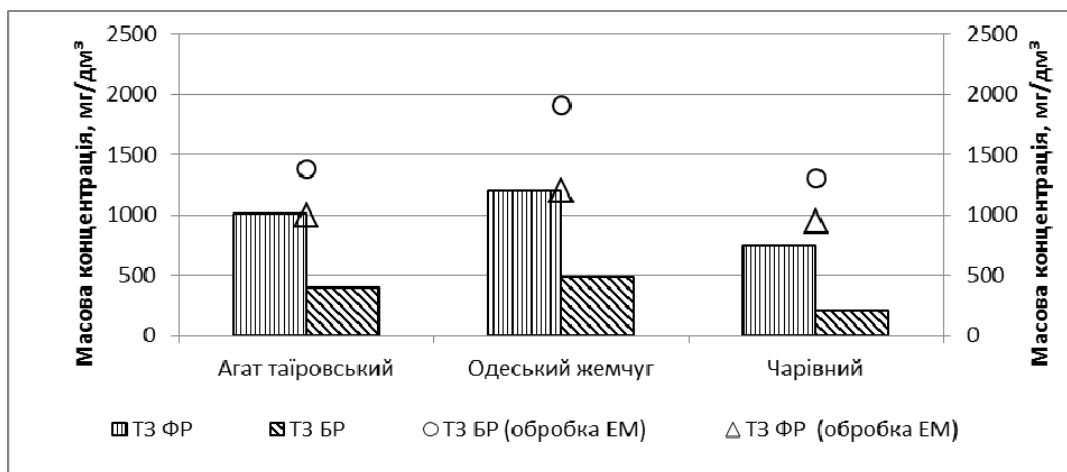


Рис. 3. Вплив препарату «ЕМ-агро» на показники фенольного комплексу винограду

Примітка: ТЗ ФР – технологічний запас фенольних речовин; ТЗ БР – технологічний запас барвних речовин.

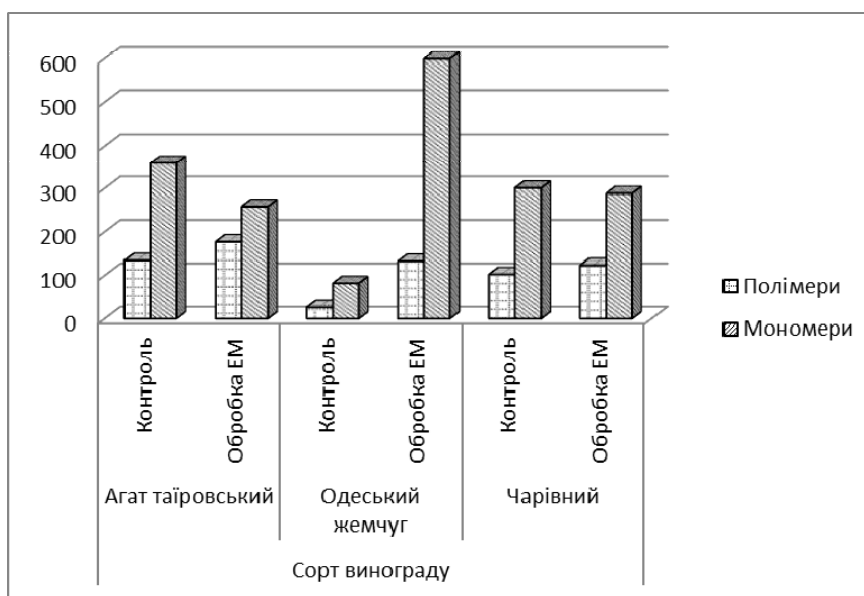


Рисунок 4. Вплив препарату «ЕМ-агро» на співвідношення полімерних та мономерних форм фенольних речовин винограду

Роглянемо вплив препарату «ЕМ-агро» на технологічні показники червоних технічних форм винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. С. Таїрова». Відомо, що полімерні форми фенольних речовин сприяють зниженню в'язучих та гірких смакових властивостей вин та забезпечують повноту смаку вин. На рисунку 4 відображено співвідношення полімерних та мономерних форм фенольних речовин. У контрольних зразках винограду переважають саме мономерні форми, та складають 73–96 % загального вмісту фенольних речовин. У результаті обробки винограду цей показник зменшується на 5–15 % у сторону полімерних форм.

Хімічне та ферментне окислення фенольних

сполук призводить до утворення високоефективних проміжних сполук (хінонів), які взаємодіють з амінокислотами, призводячи до зменшення вмісту цукру та алкоголю, при цьому утворюються легкі речовини. У результаті вина втрачають свіжість, спостерігається пожовтіння та буріння вина, втрата прозорості та блиску.

Окислення фенольних речовин відбувається під дією ферменту о-дифелоксидази та пероксидази. В результаті досліджень було виявлено зниження активності о-дифенолксидази у зразках вина з усіх 3-х форм винограду, обробленого препаратом «ЕМ-агро». Як видно з рисунку 5, завдяки цьому окислення цих речовин протікає менш інтенсивно.

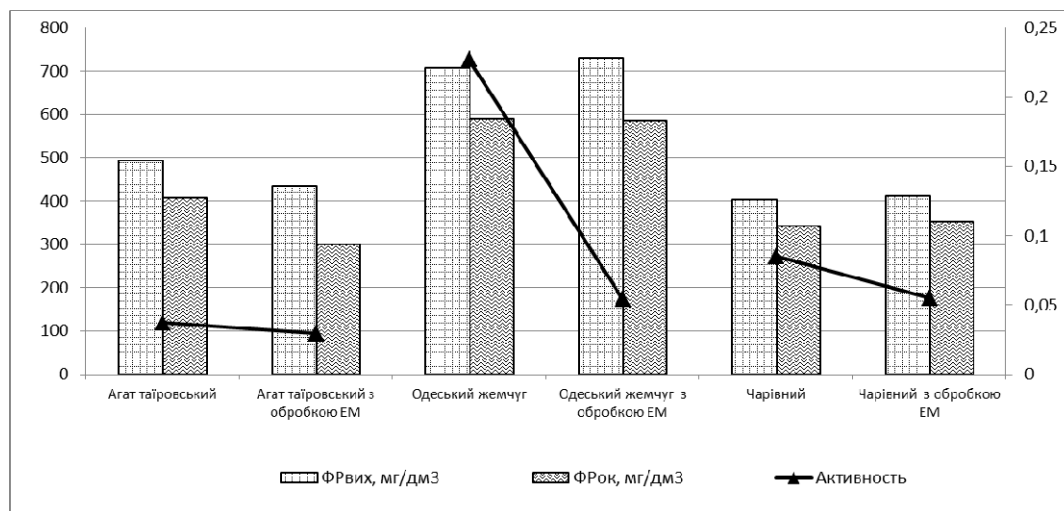


Рис. 5. Впливу препарату «EM-агро» на збереження фенольних речовин від окислення за рахунок зниження активності ферменту о-дифенолоксидази.

### Висновки

1. У результаті проведеної обробки дослідних форм винограду EM-препаратами спостерігається покращення агробіологічних показників, зокрема, підвищення врожайності на 6–37 %, це пояснюється збільшенням маси грона до 40 %, в основному за рахунок збільшення маси ягід.

2. Визначено, що обробка всіх дослідних форм винограду позитивно впливає на вилучення фенольних та барвних речовин (максимально збільшуючи їх до 35 % у форм Чарівний та

Одеський жемчуг). Зміщується співвідношення мономерів до полімерів у бік останніх. Одночасно з цим обробка препаратом «EM-агро» знижує активність о-дифенолоксидази у дослідних зразків, тим самим зберігаючи фенольні речовини від окислення.

3. Застосування EM-препаратів може бути рекомендоване для органічного виноградарства та виноробства як з точки зору підвищення продуктивності винограду, так і з огляду на покращення технологічних показників.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зеленянська Н. М., Бах Н. К. Удосконалення технологічних прийомів виробництва садивного матеріалу винограду на основі застосування EM-препаратів // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки. 2015. № 76. С.40-45. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского ун-та, 1963. – С. 152.

2. Методические указания. Методика оценки сортов по физико-химическим биохимическим показателям: РД3483.042-2005- [Действ. 2005-12-02]. – Ялта, ИВиВ «Магарач». – 2005. – 22 с.

3. Разработка методики анализа остаточных концентраций фунгицидов бензимидазольной природы методом высокоэффективного капиллярного электрофореза / Н.М. Агеева та ін. // III Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии. – Краснодар: ООО «Издательский Дом Юг», 2013. – С. 251–253.

4. Рожков А. О. Вариабельність урожайності рослин пшениці твердої ярої за дії різних способів сівби, норм висіву та позакореневих підживлень біопрепаратами // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України Кримський агротехнологічний університет. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2013. – № 154. – С. 48–54.

5. Рожков А. О. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень / А. О. Рожков, С. В. Чернобай // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 4. – С. 30–34.

6. Чернобай С. В. Формування показників якості зерна ячменю ярого за впливу норми висіву та позакореневих підживлень / С. В. Чернобай // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2014. – Вип. 4 (81). – С. 163.

7. Штирбу А. В. Органічне виноградарство: стан, проблеми, перспективи [Текст] / В. В. Власов, Н. А. Мулюкіна, А. В. Штирбу та ін. //

Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні монографія / за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Калінського – К. : Аграрна наука, 2016. – С. 254–258.

8. Čuš F. et al. Pesticide residues and microbiological quality of bottled wines // Food Control. – 2010. – Т. 21. – №. 2. – С. 150–154.

9. Esteve-Turrillas F. A. et al. Fungicide multiresidue monitoring in international wines by immunoassays // Food chemistry. – 2016. – Т. 196. – С. 1279–1286.

10. Fatichenti, F., Farris, G. A., Deiana, P., Cabras, P., Meloni, M., and Pirisi, F. M. (1984). The effect of *Saccharomyces cerevisiae* on concentration of dicarboximide and acylamide fungicides and pyrethroid insecticides during fermentation. *Appl. Microbiol. Biotech.* **20**:419–421.

11. Fatichenti, F., Farris, G. A., Deiana, P., Cabras, P., Meloni, M., and Pirisi, F. M. (1983). Preliminary investigation into the effect of *Saccharomyces cerevisiae* on pesticide concentration during fermentation. *Eur. J. Appl. Microbiol. Biotech.* **18**:323–325.

12. Grover M. et al. Role of microorganisms in adaptation of agriculture crops to abiotic stresses //

World Journal of Microbiology and Biotechnology. – 2011. – Т. 27. – №. 5. – С. 1231–1240.

13. Higa T., Parr J. F. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. – Atami, Japan : International Nature Farming Research Center, 1994. – Т. 1.

14. Hussain T. et al. Rice and wheat production in Pakistan with effective microorganisms // American Journal of Alternative Agriculture. – 1999. – Т. 14. – №. 1. – С. 30–36.

15. Vercesi A. Experimental research into the influence of treatments with preparations based on bacteria mixtures (EM Bio-nrg srl) upon the nutritional condition and health of vines (2007-2009).

16. Yadav S. P. Performance of effective microorganisms (EM) on growth and yields of selected vegetables // Nature Farming & Environment. – 2002. – Т. 1. – С. 35–38.

17. Zydlik P., Zydlik Z., 2008. Impact of biological effective microorganisms (EM) preparations on some physico-chemical properties of soil and the vegetative growth of apple-tree rootstocks. *Nauka Przyn. Technol.* **2**, 1, #4.

УДК 631.559  
© 2018

*Жуков О. В., доктор біологічних наук*  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

*Пономаренко С. В., здобувач*  
Полтавська державна аграрна академія

## ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ ТА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

У роботі розроблено методичні підходи для виокремлення характеру дії на урожайність на регіональному масштабі факторів агроecологічної, агротехнологічної та агроeкономічної природи. Показано, що урожайність культур зернових та зернобобових у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області по районах у середньому за 1995–2016 рр. варіювала в межах від 29,79±2,79 ц/га (Кобеляцький район) до 41,10±3,36 ц/га (Шишацький район). Найменший рівень варіювання показників врожайності культур зернових та зернобобових за період дослідження був характерний для Оржицького району (коефіцієнт варіації (CV) 27,95%), а найбільший – для Чорнуханського (CV = 62,02%). Просторова компонента варіювання середнього рівня врожайності зернових та зернобобових культур незначна. Встановлено суттєвий внесок факторів просторової природи у варіювання мінливості врожайності сільськогосподарських культур. Встановлено чіткий тренд збільшення врожайності зернових та зернобобових за період дослідження, який може бути описаний лінійною залежністю. Коефіцієнти лінійної моделі змістовно інтерпретовані як швидкість зростання урожайності з часом та потенціал урожайності у початковий період дослідження.

**Ключові слова:** динаміка урожайності, тренд, часові ряди, просторова варіабельність, агроecологічні фактори.

**Постановка проблеми.** Динаміка урожайності сільськогосподарських культур визначається як результат сукупної дії агроecологічних, агроeкономічних та агротехнологічних чинників. У контексті агроeкономічних чинників слід вказати на соціально-економічну кризу в Україні на початку 90-х років ХХ століття. При переході до ринкових відносин для всіх галузей економіки було створено умови вільного ціноутворення, а для сільського господарства запроваджено орієнтовні ціни, які зростали значно нижчими темпами, ніж на товари і послуги, які споживаються сільським господарством, що спричинило диспаритет цін не на користь аграріїв. Це, в свою чергу, вплинуло як на розвиток сільського гос-

подарства в цілому, так і на виробництво зерна [6]. Серед агроecологічних чинників важливе значення мають глобальні зміни клімату [11]. Це зумовлює необхідність адаптації вітчизняного сільського господарства до таких змін шляхом розробки нових наукових підходів та економічного обґрунтування технологій вирощування певних зернових культур, які користуються попитом на внутрішньому та світовому ринках [2]. Продуктивність рослин, яка безпосередньо впливає на формування економічних показників зерновиробництва, також залежить від певних ґрунтово-кліматичних умов [1]. Тому аналіз просторово-часової динаміки урожайності зернових та зернобобових культур в Полтавській області та визначення факторів, які на неї впливають, є важливою науковою проблемою.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Агротехнологічні чинники є функцією агроeкономічних. Встановлено пряму залежність урожайності зернових культур від своєчасного і ефективного проведення будь-якого агротехнологічного прийому. Всі прийоми важливі, особливо сівба в кращі агрономічні строки. До строків сівби підключається сортовий і насінневий фактор, ефективні сівозміни, норми внесення мінеральних і органічних добрив, способи захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, забезпечення технічними засобами тощо. Всі ланки технологічного ланцюга повинні бути тісно взаємопов'язані [3]. Основними напрямками підвищення адаптованості виробництва зернових культур в сучасних умовах є: розміщення посівів сільськогосподарських культур в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах, створення адаптованих сортів і гібридів до природних умов України, переведення зернової галузі на постіндустріальні моделі розвитку, забезпечення сировинної бази для розвитку біоенергетики, створення кормової бази для тваринництва, розвиток органічного виробництва, структурізація зернового ринку [6].

Загальний рівень урожайності зернових та зернобобових культур та ступінь варіювання цього показника залежить від агроекономічних (у широкому розумінні цього поняття) та агроекологічних чинників [12]. Вплив цих чинників підкоряється принципу лімітуючого фактору: визначальним є той фактор, який знаходиться у недостатку (або надлишку). Для дослідження динаміки врожайності круп'яних культур використано кореляційно-регресійне моделювання [12]. Для описання тренду динаміки урожайності зернових та зернобобових культур в Україні за період 1913–2012 застосовано поліноміальну модель четвертого порядку [6].

Застосування постіндустріальних моделей розвитку зернової галузі передбачає розробку і впровадження ресурсозберігаючих біоадаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, інтегрованої системи захисту рослин, методів оптимізації процесів росту і розвитку рослин з урахуванням змін клімату та на основі принципів точного землеробства [6].

Просторове варіювання агроекономічних та агроекологічних чинників має різний характер [10]. Важливим аспектом варіювання також є закономірні патерни динаміки врожайності у часі. Тому дослідження закономірностей варіювання врожайності в просторі та часі може надати підтвердження тій або іншій гіпотезі про генезу джерел варіювання урожайності сільськогосподарських культур [4, 5, 7].

**Метою роботи** є розробити методичні підходи для виокремлення характеру дії на урожайність на регіональному масштабі факторів агроекологічної, агротехнологічної та агроекономічної природи.

**Матеріали та методи.** В основу дослідження покладено відкриті відомості про рівень урожайності зернових та зернобобових культур у середньому по адміністративним районам Полтавської області за період 1995–2016 рр. Відповідні відомості містяться в офіційних щорічних публікаціях «Сільське господарство Полтавської області» Головного управління статистики у Полтавській області (<http://www.pl.ukrstat.gov.ua/>).

Часові ряди урожайності по кожному адміністративному району були розбиті на дві компоненти: тренд та залишок тренду. Глобальний тренд був пояснений за допомогою залежності урожайності культури від часу. В якості аналітичної форми тренду ми обирали між поліномами різного порядку. Надавали перевагу поліномам меншого порядку (більш простих за своєю аналітичною формою) та таким, які мають найбільшу пояснювальну здатність. Параметри лінійної моделі можуть бути самостійно інтерпретовані

таким чином, що ним може бути наданий очевидний фізичний зміст. Це дозволяє відповідні коефіцієнти розглядати як самостійні змінні та досліджувати їх поведінку залежно від інших агроекологічних змінних, або досліджувати особливості їх просторової мінливості.

Просторова регулярність варіювання показників урожайності та параметрів тренду може бути досліджена за допомогою *I*-статистики Морана [9]. Розрахунки виконано у програмі GeoDa [13]. Географічну інформаційну систему побудовано за допомогою програми ArcGIS 10.2. Статистичні розрахунки виконано в програмі Statistica 10.0.

**Результати та обговорення.** Середній рівень та варіювання урожайності можуть бути порізному інтерпретовані як агроекологічні показники. Середній рівень врожайності є маркером екологічного потенціалу регіону для продукування біомаси тієї або іншої культури. Варіювання урожайності вказує та стійкість агроекологічних систем як суперпозицію природних та агроекономічних чинників.

Аналіз одержаних даних свідчить про те, що врожайність культур зернових та зернобобових (у вазі після доробки) у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області по районах у середньому за 1995–2016 рр. варіювала в межах від 29,79±2,79 ц/га (Кобеляцький район) до 41,10±3,36 ц/га (Шишацький район) (табл. 1).

Мінімальну врожайність встановлено у Козельщинському районі в 2000 р., а максимальну – у Гадяцькому районі в 2013 році. За період досліджень діапазон варіювання середньої врожайності становив від 35,40 ц/га (Диканьський район) до 61,00 ц/га (Чорнухинський район).

Коливання врожайності досліджуваних культур чітко відображають коефіцієнти варіації [12]. Найменший рівень варіювання показників врожайності культур зернових та зернобобових за період дослідження був характерний для Оржицького району (коефіцієнт варіації 27,95 %), а найбільший – для Чорнухинського (CV = 62,02 %).

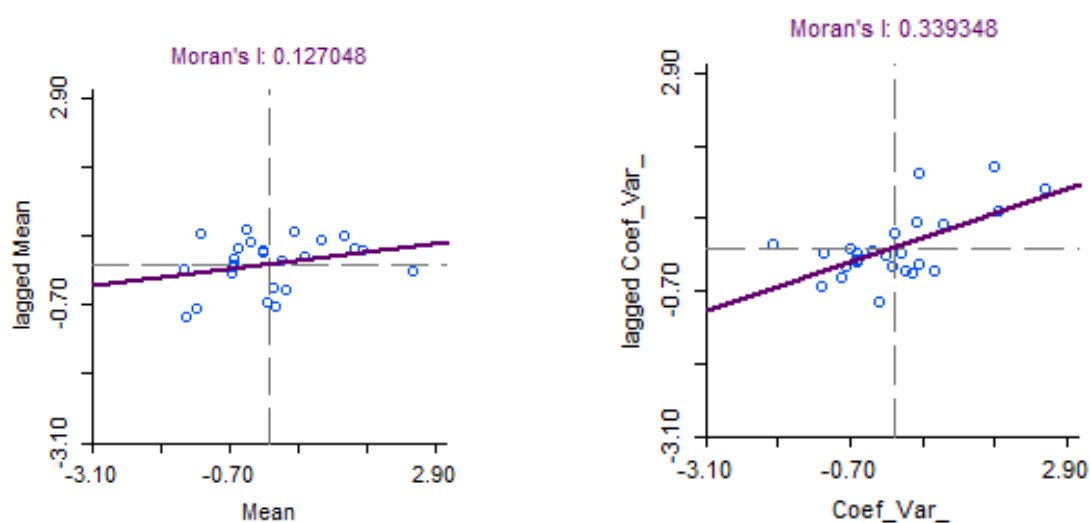
Географічно райони з високим та середнім рівнем врожайності соняшнику зосереджені на південному сході області – у Новосанжарському та Машівському районах. Також порівняно високі врожаї характерні для центральних районів – Миргородського, Шишацького та Великобагачанського. Кластери з низькими середніми рівнями врожайності сформовані на півдні області (Козельщинський, Кобеляцький та Кременчуцький райони), на сході (Чутівський, Полтавський та Диканьський райони) та на заході (Гребінківський, Чорнухинський та Лубенський райони).



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 1. Урожайність зернових та зернобобових культур (у вазі після доробки) у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області по районах (ц/га, 1995–2016 рр.)

№	Район	Середнє	Мінімум	Максимум	Довірчий інтервал		CV, %
					-95 %	+ 95 %	
1	Великобагачанський	38,43±3,65	20,10	74,80	20,10	74,80	44,53
2	Гадяцький	36,74±4,39	17,10	70,47	17,10	84,00	55,98
3	Глобинський	35,44±2,58	19,40	63,00	19,40	63,00	34,11
4	Гребінківський	32,89±3,23	17,70	74,50	17,70	74,50	51,23
5	Диканський	33,21±2,58	18,50	53,90	18,50	53,90	36,39
6	Зіньківський	33,74±3,01	17,00	63,30	17,00	63,30	41,84
7	Карлівський	35,96±3,09	19,70	65,70	19,70	65,70	40,31
8	Кобеляцький	29,79±2,79	14,50	58,60	14,50	58,60	35,75
9	Козельщинський	30,57±2,96	13,40	71,09	13,40	59,50	39,65
10	Котелевський	35,59±2,58	19,20	67,71	19,20	60,00	34,01
11	Кременчуцький	29,94±2,45	14,20	54,70	14,20	54,70	38,33
12	Лохвицький	37,40±4,44	19,00	78,70	19,00	78,70	55,63
13	Лубенський	32,92±3,44	14,80	67,30	14,80	67,30	49,06
14	Машівський	35,49±4,11	16,10	72,70	16,10	72,70	39,27
15	Миргородський	40,60±3,96	18,90	73,10	18,90	73,10	45,79
16	Новосанжарський	35,76±4,06	15,90	76,50	15,90	76,50	42,99
17	Оржицький	36,21±2,16	19,59	62,90	24,90	62,90	27,95
18	Пирятинський	35,11±3,46	18,50	69,70	18,50	69,70	46,20
19	Полтавський	32,97±2,63	18,30	60,60	18,30	60,60	37,47
20	Решетилівський	34,78±3,17	19,40	80,25	19,40	66,00	42,73
21	Семенівський	34,87±3,05	16,80	61,50	16,80	61,50	41,05
22	Хорольський	33,97±2,77	18,00	71,00	18,00	71,00	38,25
23	Чорнухинський	32,90±4,35	14,30	75,30	14,30	75,30	62,02
24	Чутівський	30,92±2,43	17,40	53,40	17,40	53,40	36,86
25	Шишацький	41,10±3,36	22,90	71,90	22,90	71,90	38,35



**Рис. 1.** Діаграма Морана для середнього рівня врожайності зернових та зернобобових культур та коефіцієнту варіації цього показнику

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

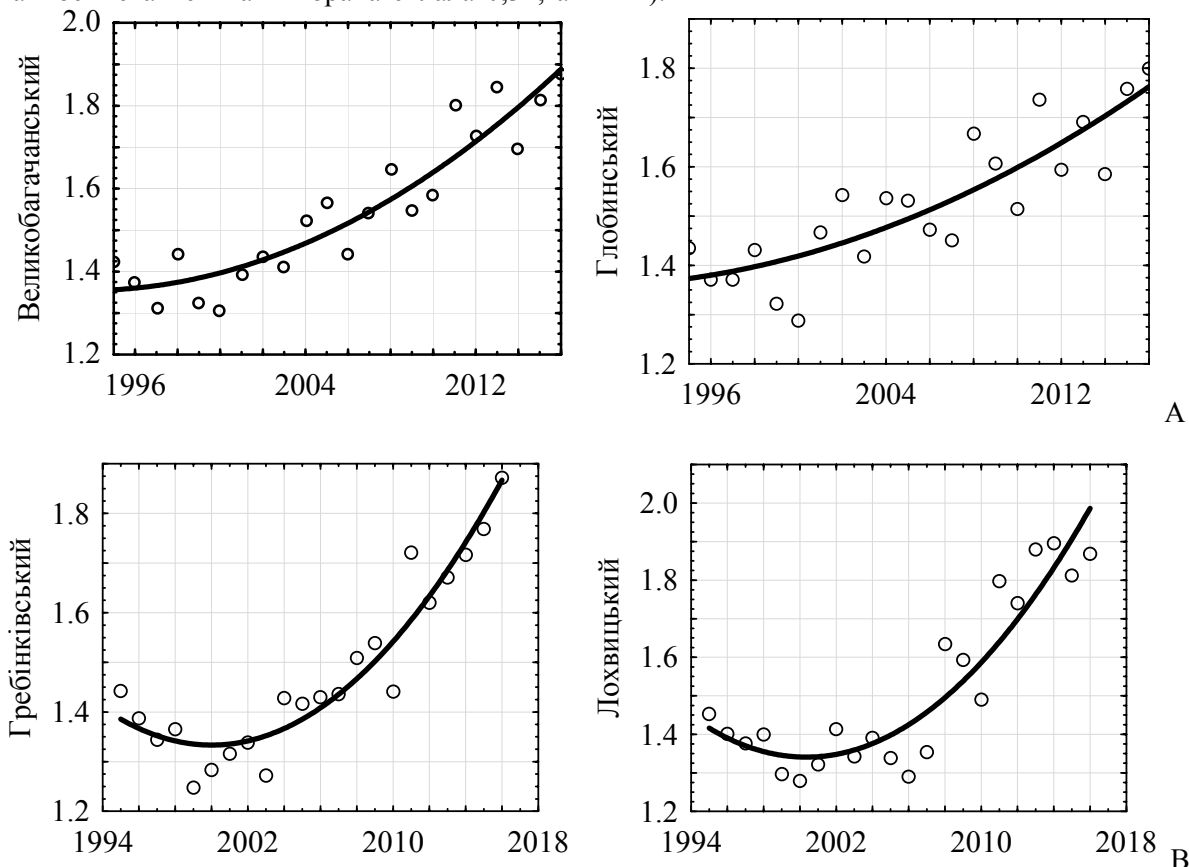
Щодо варіабельності на півночі сформований чіткий кластер із районів з підвищеним рівнем варіювання врожайності зернових та зернобобових культур. До цього кластеру слід віднести Чорнухинський, Лохвицький та Гадяцький райони. Для сходу області характерні райони з низьким та середнім рівнем варіювання врожайності. Це Котелевський, Чутівський, Полтавський та Диканьський райони. Для деяких районів на заході також характерний низький рівень варіювання врожайності. Це Оржицький, Хорольський та Глобинський райони.

Оцінити значення просторової компоненти варіювання можна за допомогою діаграми Морана (рис. 1).

Міри просторової ваги обрані за ферзь-подібною моделлю. Для середнього значення врожайності статистика *I*-Морана склала 0,13. Після 999 рандомізацій *p*-рівень відмінності від випадкової альтернативи склав 0,08. Таким чином, просторова компонента варіювання середнього рівня врожайності зернових та зернобобових культур незначна. Для коефіцієнту варіації врожайності статистика *I*-Морана склала 0,34, а

*p*-рівень після рандомізації склав 0,01, що вказує на суттєвий внесок факторів просторової природи у варіювання мінливості врожайності сільськогосподарських культур.

Аналіз динаміки урожайності зернових та зернобобових культур у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області у часі вказує на наявність чіткого тренду збільшення врожайності за період дослідження. Додержання елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, основними з яких є живлення рослин та їх захист від шкідників, хвороб і бур'янів, забезпечили за цей період підвищення урожайності зернових та зернобобових культур [6]. У деяких районах загальний тренд збільшення є монотонним (Великобагачанський, Глобинський, Диканьський та деякі інші) (рис. 2А). У деяких районах, яких більшість, періоду зростання передує період зниження, який припадає на середину 90-х років минулого століття (наприклад, Гребінківський, Лохвицький, Полтавський та деякі інші) (рис. 2В).



**Рис. 2. Динаміка урожайності зернових та зернобобових культур (у вазі після доробки) у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області по районах (ц/га, логарифмовані данні, 1995–2016 рр.)**

Умовні позначки: А – типові райони з трендом без вираженого локального мінімуму; В – типові райони з трендом з локальним мінімумом

Наявність загального тренду по зростанню врожайності зернових та зернобобових культур дозволяє для аналітичного опису динаміки у часі застосувати лінійну модель виду:

$$Y = b x + a,$$

де  $Y$  – врожайність у момент часу  $x$ , а  $a$  та  $b$  – коефіцієнти. Слід відзначити, що ці коефіцієнти можна змістовно інтерпретувати. Коефіцієнт  $b$  можна інтерпретувати як швидкість зростання урожайності з часом, а  $a$  – як потенціал урожайності у початковий період дослідження. Зауважимо, що коефіцієнти розраховуються за методом найменших квадратів та в розрахунку приймають участь усі експериментальні данні. Таким чином, як швидкість зростання, так і потенціал на початку спостережень розраховані певною мірою ретроспективно.

Наявність локального мінімуму та відхилення від лінійного характеру залежності навіть логарифмованих даних робить більш коректною модель другого порядку виду:

$$Y = k x^2 + b x + a,$$

де  $k$  – коефіцієнт біля нелінійного члену моделі  $x^2$ . Інтерпретувати відповідні коефіцієнти більш складно. Знак коефіцієнту  $k$  вказує на наявність локального максимуму (від'ємні значення коефіцієнту) або локального мінімуму (позитивне значення коефіцієнту). Локальний мінімум як правило спостерігається у дослідженому часовому діапазоні. Тоді як локальний максимум виходить за межі дослідженого часового діапазону. Це свідчить про те, що у такому випадку рівняння другого порядку може бути не коректним для описання залежності урожайності від часу, а більш прийнятним буде інша аналітична форма. Також коефіцієнт  $a$  вказує на значення нелінійної компоненти варіювання ознаки. Якщо він наближається до нуля, то рівняння перетворюється у рівняння першого порядку.

Вільний член аналогічно лінійній залежності вказує на потенціал урожайності культур на початку періоду досліджень. Кількісно цей коефіцієнт буде більшим порівняно з лінійною моделлю у разі наявності локального мінімуму або меншим при наявності локального максимуму. В цілому, нелінійна модель більш точно здатна оцінити цей показник.

Коефіцієнт  $b$  вказує на лінійну компоненту варіювання ознаки, а також від нього залежить місцезнаходження по осі абсцис локального екстремуму. Але це положення залежить також і від коефіцієнту  $k$ . Таким чином, аналітичну функцію краще виконує лінійна залежність, а описову – поліном другого ступеню.

Аналіз просторового варіювання коефіцієнту

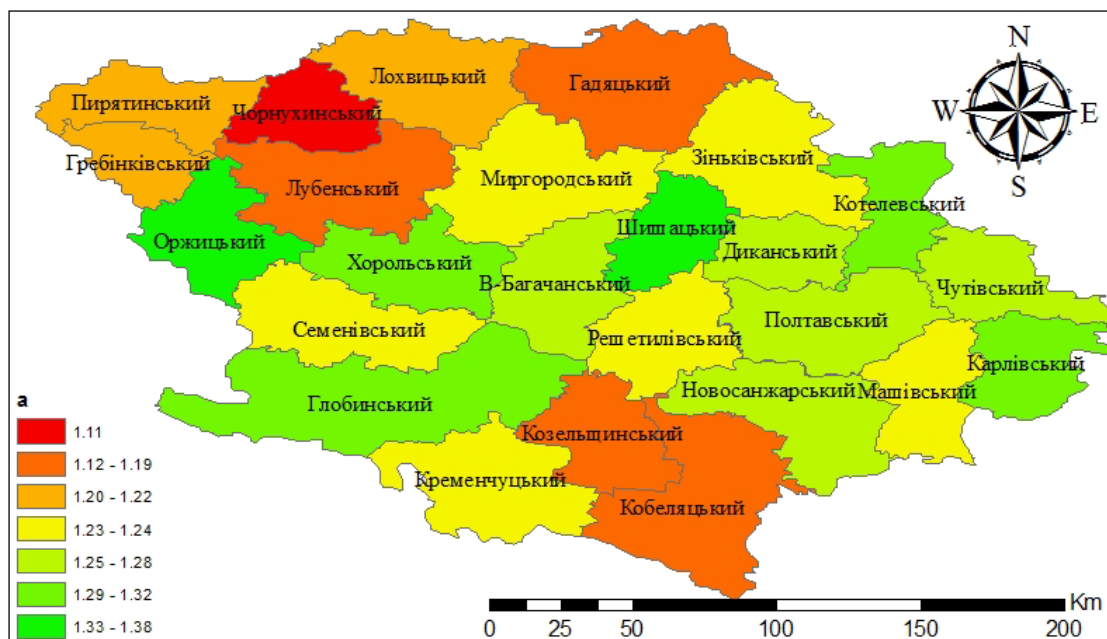
$a$  лінійної моделі вказує на те, що найменший потенціал врожайності на початок періоду досліджень був відмічений для Чорнухинського району та районів, які до нього наближені (Лохвицький, Лубенський, Пирятинський, Гадяцький, Гребінківський) (рис. 3).

Також малий потенціал врожайності характерний для південних районів – Козельщинського та Кобеляцького. Райони з найбільшим потенціалом урожайності зернових та зернобобових протягом 1995–2016 рр. розміщені дифузно. На заході це Оржицький район, у центрі – Шишацький, на сході – Котелевський та Карлівський райони.

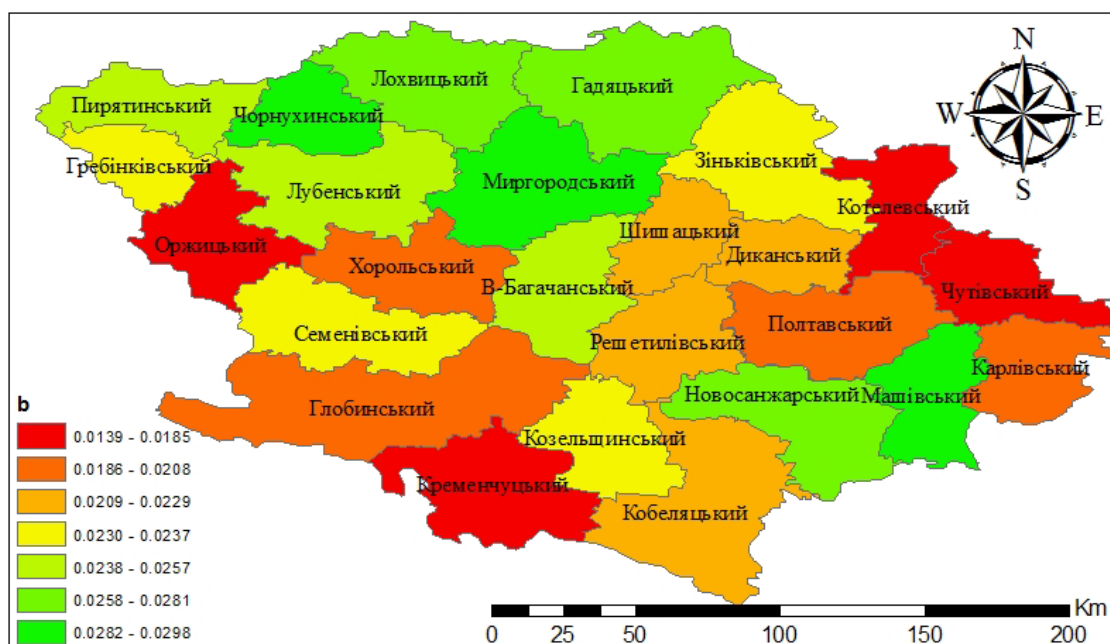
Між коефіцієнтами  $a$  та  $b$  встановлена статистично вірогідний кореляційний зв'язок ( $r = -0,72$ ,  $p = 0,00$ ). Це дещо пояснює ту обставину, що карта коефіцієнту  $b$  є певною мірою негативом карти коефіцієнту  $a$ . Так, низький потенціал врожайності на початку періоду дослідження в Чорнухинському районі компенсований значною швидкістю зростання врожайності за увесь період. Відповідно, для північних районів у цілому характерні високі темпи зростання урожайності зернових та зернобобових протягом 1995–2016 рр. Навпаки, на сході, заході та півдні встановлені осередки низьких темпів нарощування врожайності.

Коефіцієнт детермінації вказує на рівень відповідності спостережуваних даних запропонованій моделі. Залишок коефіцієнту детермінації до одиниці вказує на значення інших, ніж загальний лінійний тренд, причин варіювання ознаки, або випадкових причин (помилки). Найбільш добрі результати дає лінійна модель для центральних (Миргородський, Великобагачанський) та південно-східних (Новосанжарський) районів (рис. 4). Найнижчі значення коефіцієнту детермінації характерні для сходу (Чутівський район), заходу (Оржицький район) та південного заходу (Кременчуцький та Козельщинський райони).

Параметри лінійної моделі тренду врожайності зернових та зернобобових культур характеризуються наявністю певного рівня просторової компоненти своєї мінливості. Статистика  $F$ -Морана для коефіцієнту  $a$  становить 0,12. Після процедури рандомізації встановлений  $p$ -рівень вірогідності відмінності від випадкової альтернативи 0,08. Для коефіцієнту  $b$  статистика  $F$ -Морана становить 0,25 ( $p$ -рівень 0,02), а для коефіцієнту детермінації  $R^2$  – 0,21 ( $p$ -рівень 0,03). Таким чином, потенціал урожайності зернових та зернобобових культур на початку періоду досліджень характеризується найменшим рівнем просторової залежності, тоді як у варіюванні швидкості зростання врожайності та для коефіцієнту детермінації просторова компонента є дуже важливою.



A



B

**Рис. 3. Просторове варіювання параметрів лінійної регресії тренду урожайності культур зернових та зернобобових за період 1995–2016 рр.**

**A: коефіцієнт a – потенціал врожайності на початок періоду,**

**B: коефіцієнт b – швидкість зростання**

Очевидно, що зростання врожайності сільськогосподарських культур, яке має характер стійкого тренду протягом значного періоду часу, в своїй основі має агроекономічні чинники. Але просторово обумовлені відхилення від загального тренду мають агроекологічну природу внаслідок

територіальної єдності екологічних причин, які не прив'язані до адміністративного членування території регіону. Таким чином ми бачимо, що результативність агроекономічних зусиль значною мірою залежить від агроекологічних обставин.

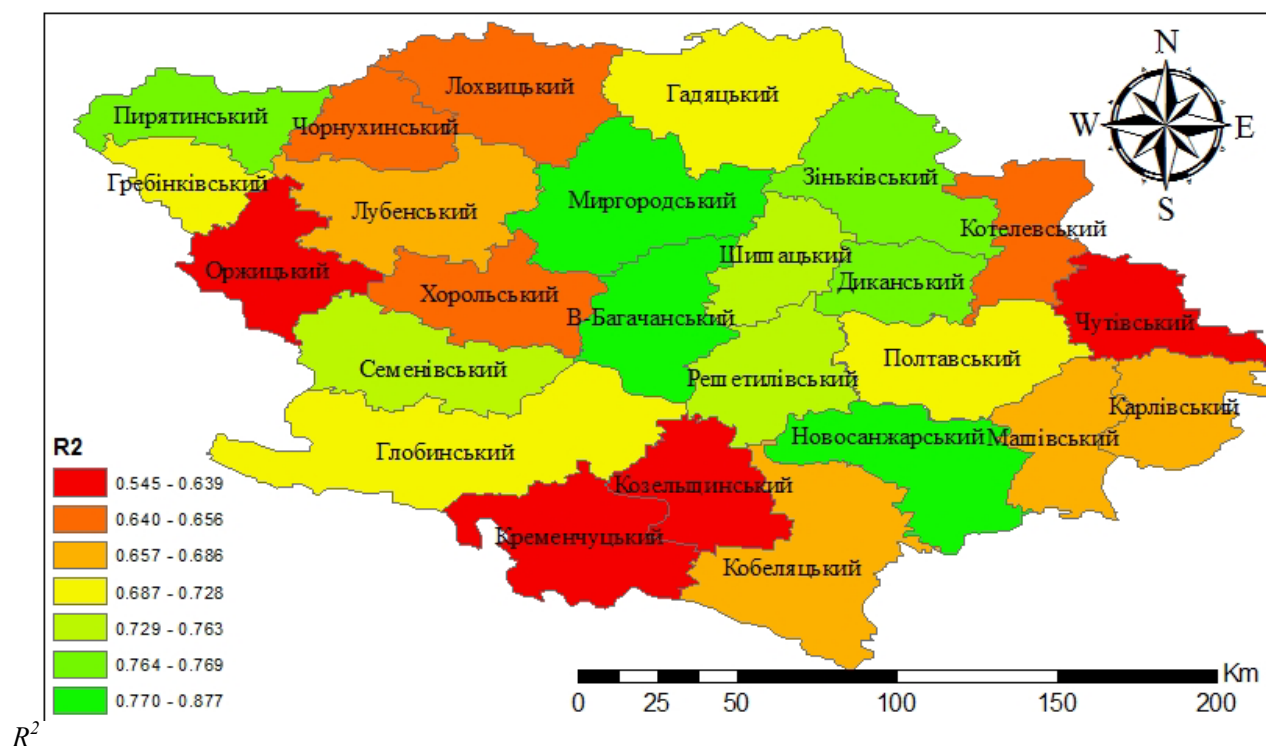


Рис. 4. Просторове варіювання коефіцієнту детермінації лінійної регресії тренду урожайності зернових та зернобобових культур протягом 1995–2016 рр.

#### Висновки:

1. Врожайність культур зернових та зернобобових (у вазі після доробки) у сільськогосподарських підприємствах Полтавської області по районах у середньому за 1995–2016 рр. варіювала в межах від  $29,79 \pm 2,79$  ц/га (Кобеляцький район) до  $41,10 \pm 3,36$  ц/га (Шишацький район). Найменший рівень варіювання показників врожайності культур зернових та зернобобових за період дослідження був характерний для Оржицького району (коефіцієнт варіації 27,95 %), а найбільший – для Чорнухинського (CV = 62,02 %).

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич В. А. Планирование орошения с помощью информационно-вычислительных систем: автореф. дис. ... к. т. н.: спец. 06.01.02 / В.А. Бабич.; Укр. НИИ гидротехники и мелиорации. – К., 1992. – 21 с.
2. Витлинский В. В. Полигармоническое прогнозирование как метод минимизации инвестиционных рисков в зернопроизводстве / В.В. Витлинский, П.М. Грицок // Тр. Межд. научн. конф. «Моделирование и анализ безопасности и риска». – СПб.: ГУАП, 2008. – С. 231–236.
3. Гринчук Т. Підходи до аналізу сучасного стану зерновиробництва у сільськогосподар-

2. Просторова компонента варіювання середнього рівня врожайності зернових та зернобобових культур незначна. Встановлено суттєвий внесок факторів просторової природи у варіювання мінливості врожайності сільськогосподарських культур.

3. Встановлено чіткий тренд збільшення врожайності зернових та зернобобових за період дослідження, який може бути описаний лінійною залежністю. Коефіцієнти лінійної моделі змістовно інтерпретовані як швидкість зростання урожайності з часом та потенціал урожайності у початковий період дослідження.

ських підприємствах регіону та факторів, які впливають на його розвиток / Т. Гринчук // Науковий вісник [Одеського національного економічного університету]. – 2015. – № 9. – С. 48–60.

4. Демидов А. А. Пространственная агроэкология и рекультивация земель: монография / А.А. Демидов, А.С. Кобец, Ю.И. Грицан, А.В. Жуков. – Днепропетровск: Изд-во «Свидлер А.Л.», 2013. – 560 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.5175.5040

5. Диченко О. Ю. Просторова агроекологія як основа прогнозу чисельності шкідників /

- О. Ю. Диченко, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. В. Жуков. Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. – 139 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.1014.4485
6. *Доронін А. В.* Сучасний стан зернового ринку в Україні / А.В. Доронін // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – Вип. 21. – С. 270–276.
7. *Жуков О. В.* Роль ландшафтного різноманіття у динаміці чисельності популяцій шкідників цукрового буряку в Полтавській області / О. В. Жуков, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. Ю. Диченко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2015. – Вип. 23, т. 1. – С. 21–27.
8. *Жуков О. В.* Оцінка варіювання у просторі та часі рослинного покриву засобами дистанційного зондування Землі / О. В. Жуков, П. В. Писаренко, О. М. Кунах, О. Ю. Диченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №2 (36). – С. 105–112.
9. *Жуков О. В.* Аналіз просторових даних в екології та сільському господарстві / О. В. Жуков. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. – 124 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.3480.2406
10. *Жуков О. В.* Екологія техноземів: монографія / О.В. Жуков, Г.О. Задорожна, К. П. Маслікова, К.В. Андрусевич, І.В. Лядська – Дніпро: Журфонд. – 2017. – 442 с.
11. *Кобець А. С.* Агроекологічні перспективи розвитку природного агровиробництва / А. С. Кобець, М. М. Харитонов, Ю. І. Грицан, О. В. Жуков // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015. – №4 (38). – С. 6–10.
12. *Орленко О. В.* Дослідження динаміки врожайності круп'яних культур з використанням кореляційно-регресійного моделювання / О.В. Орленко // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 7. – С. 574–576.
13. *Anselin L.* GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis // L. Anselin, S. Ibnu, Kh. Youngihn / Geographical Analysis. – 2006. – Vol. 38 (1). – P. 5–22.

УДК 633:631.53.027:631.878

© 2018

*Маренич М. М., Юрченко С. О., Баган А. В., кандидати сільськогосподарських наук,  
Єщенко В. М., аспірант*

*(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук М. М. Маренич)*

*Полтавська державна аграрна академія*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ДІЄЮ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков*

*В статті розглядаються особливості застосування стимуляторів росту компанії «Soil-Biotics» (США) як приклад комплексного використання гуматів для підвищення рівня врожайності пшениці озимої. Доведено, що норми та способи використання гуматів для передпосівної обробки насіння та внесення в ґрунт сприяють кращому формуванню елементів структури врожайності, в першу чергу продуктивного куціння. Статистична обробка методом багатofакторного дисперсійного аналізу засвідчила, що варіанти, де використовувалася передпосівна обробка насіння препаратом «1R Seed treatment» в нормі 3 кг/т та вносився в ґрунт «5R SoilBoost EA» в нормі 30 кг/га, значно перевищували контроль за кількістю рослин, які краще перезимували та продуктивністю. Аналіз впливу гумінових препаратів на формування ознак продуктивності показує, що внаслідок передпосівної обробки насіння та внесення під час сівби гумінового препарату «5R SoilBoost EA» продуктивне куціння збільшується майже на 37 %. Інші ознаки реагують на застосування препаратів менше – кількість зерен в колосі зросла на 7,3 %, а маса зерна з колоса – на 5,5 %. Проте така різниця була статистично достовірною порівняно з контрольними варіантами. Маса 1000 зерен при цьому залишалася фактично незмінною – статистично достовірної різниці між варіантами не було.*

**Ключові слова:** *пшениця озима, стимулятори росту, структура врожайності, продуктивність.*

**Постановка проблеми.** Використання гумінових речовин у галузі рослинництва має досить давню історію, яка нині переживає період чергової зацікавленості як з боку науковців так і з боку виробників. Останні, втім, на наш погляд, не надають належної уваги використанню цих препаратів у технологіях вирощування, але на такий стан речей є свої, об'єктивні, з їхнього погляду, причини. Однією з таких причин аграрії називають незначну ефективність використання гумітів, і відносять препарати до далеко не першочергових для застосування.

Треба відмітити також, що в сфері інформати-

вності агрономів переважають, здебільшого, такі прийоми як передпосівна обробка насіння, позакореневе застосування та використання їх в бакових сумішах із добривами та пестицидами. Поза увагою залишається один з чи не найважливіших способів використання гумінових речовин в якості поліпшувачів ґрунту та стимуляторів їхньої родючості. Особливо це актуально для нашої країни, оскільки мізерна частка тваринництва в сільському господарстві не забезпечує регулярного надходження гумінових речовин у ґрунт в належній кількості.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми,** показує, що дана проблематика широко освітлюється в науковій літературі незалежно від рівня розвитку сільського господарства. Масштабні дослідження проводяться в США, Європі. Значної уваги цій темі приділяють в Китаї, Індії, Пакистані, країнах Африки. Комплексне застосування гуматів розглядається як засіб збільшення врожайності, стимуляції ґрунту, відтворення його родючості, рекультиватії земель внаслідок забруднення нафтопродуктами та важкими металами. Значна кількість публікацій свідчить про високу ефективність застосування цих препаратів для оптимізації розвитку рослин в умовах кліматичних і ґрунтових стресів.

Застосування гумінових речовин в ґрунт позитивно впливає на його фізичні та агрохімічні показники вже з першого року застосування, а після трьох років у ньому спостерігається значне накопичення органічного вуглецю, а також зростає кількість загального азоту. В такому середовищі фіксувалося збільшення біологічної маси коренів і рослин [1, 2]. В іноземній науковій літературі здебільшого зазначається технологія вирощування пшениці, яка ґрунтується на систематичному застосуванні препаратів, що містять гумінові і фульвові кислоти, починаючи з передпосівної обробки насіння, внесення таких препаратів у ґрунт та позакореневе застосування.

Такий підхід істотно поліпшує фізичні та хіміко-технологічні властивості пшеничного зерна, зокрема масу 1000 зерен, натуру, вміст білка та число падання [3]. Однак дехто з науковців відзначає, що застосування гумінових речовин в якості добрив не замінює собою органічних, зокрема гною, й потребує додаткових досліджень.

У зв'язку з цим використання гуматів доцільніше проводити в композиції з мінеральними чи органічними добривами [4, 5]. Комбіноване застосування органічних і мінеральних добрив у поєднанні з гуміновими речовинами в дослідженнях індійських вчених збільшило врожайність зерна пшениці на 27 % та сприятливо впливало на вміст поживних речовин і органічного вуглецю в ґрунті [6, 8]. Застосування гумінових речовин у живленні може зменшити негативну дію нестачі вологи на 20 %, що було встановлено в дослідях іранських вчених [7].

Головною проблемою стабільного виробництва зерна пшениці останнім часом є нестача вологи. Ця ситуація типова і для України, особливо Лівобережжя, де опади розподіляються дуже нерівномірно й дефіцит вологи може бути особливо небезпечним під час сівби і раннього розвитку рослин. Одним із найефективніших шляхів подолання таких негативних явищ є створення нових генотипів сільськогосподарських культур та універсальний підхід до живлення посівів.

**Метою досліджень** було визначення впливу комбінованого застосування стимуляторів росту рослин, створених на основі гумінових речовин, в разі передпосівної обробки насіння та внесення в ґрунт на формування продуктивності сортів пшениці озимої в модельному досліді з подальшою перевіркою у виробничих дослідях.

**Матеріал і методика проведення досліджень.** Для досліджень було обрано 10 сортів пшениці озимої та використано препарати, створені на основі гумінових речовин: «1R Seed treatment» для обробки насіння перед посівом у кількості 1 кг/т та «5R SoilBoost EA», який вносився в ґрунт в нормі розрахунку 30 кг/га. Препарати надані компанією «Soil Biotics» (США).

«1R Seed treatment» має в своєму складі 20 % діючої речовини: 10% гумінові кислоти, 3% фульвової кислоти, 1% ульмінової кислоти та 6 % комплексу мікроелементів.

«5R SoilBoost EA» складається на 84,17 % з комплексу гумінових і фульвових кислот та мікроелементів.

Модельний дослід було проведено в Полтавській ДАА протягом 2014–2017 рр. Площа ділянки – 1 м<sup>2</sup>, повторність досліді – 4-кратна. Розміщення ділянок у досліді – рандомізоване.

Після збирання ділянок визначали структуру врожайності та розраховували продуктивність рослин. Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою програми STATISTICA 10.0.

**Результати досліджень.** Не зважаючи на те, що роки досліджень відрізнялися за погодними умовами, спостерігалася чітка закономірність впливу гумінових речовин на формування елементів продуктивності рослин пшениці озимої. В першу чергу ця тенденція була характерною для ознаки продуктивного кушіння, яка в наших дослідженнях виявилася найголовнішою ознакою для формування загальної продуктивності.

В таблиці 1 наведено усереднені результати експерименту стосовно деяких ознак структури врожаю. Незважаючи на сортові властивості, головним фактором формування кращої продуктивності рослин було застосування передпосівної обробки насіння стимулятором росту гумінового походження «1R Seed treatment» та внесення в ґрунт під час сівби стимулятора ґрунту «5R SoilBoost EA». З наведених даних видно, що незалежно від сорту показник продуктивного кушіння у варіантах, де застосовувалася обробка препаратами, був вищим порівняно з контролем. У зв'язку з цим зростала маса зерна з рослини та теоретично розрахована врожайність, яка визначалася за допомогою покрокового регресійного аналізу. На формування маси 1000 зерен у модельному досліді передпосівна обробка насіння та внесення препарату в ґрунт істотного впливу не мали, хоча й спостерігався певний позитивний ефект у деяких досліджуваних сортів.

Детальний аналіз впливу гумінових препаратів на формування ознак продуктивності показує, що внаслідок передпосівної обробки насіння та внесення під час сівби гумінового препарату «5R SoilBoost EA» продуктивне кушіння збільшується майже на 37 %. Інші ознаки реагують на застосування препаратів менше – кількість зерен в колосі зросла на 7,3 %, а маса зерна з колоса – на 5,5 %. Проте така різниця була статистично достовірною порівняно з контрольними варіантами. Маса 1000 зерен при цьому залишалася фактично незмінною – статистично достовірної різниці між варіантами не було.

Аналізуючи формування біологічної урожайності за умови комплексного застосування стимулятора ґрунту «5R SoilBoost EA» і стимулятора росту «1R Seed treatment», слід відмітити, що в розрізі всіх досліджуваних сортів пшениці озимої спостерігалось суттєве збільшення даного показника в порівнянні з контролем, за умови  $HP_{0,05} = 16,5$  ц/га.



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 1. Вплив застосування гумінових речовин на елементи продуктивності пшениці озимої

Сорти	Продуктивне кушіння, штук	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з рослини, г	Біологічна урожайність, ц/га
Подолянка	<u>1,6</u>	<u>39,29</u>	<u>1,97</u>	<u>59,21</u>
	1,9*	40,35	2,48	74,49
Смуглянка	<u>1,6</u>	<u>43,14</u>	<u>2,42</u>	<u>72,50</u>
	2,2	41,49	3,34	100,21
Кубус	<u>1,4</u>	<u>43,56</u>	<u>2,15</u>	<u>64,55</u>
	1,8	43,35	2,59	77,73
Мулан	<u>1,4</u>	<u>41,85</u>	<u>2,13</u>	<u>63,86</u>
	1,6	42,77	2,58	77,39
Богдана	<u>1,6</u>	<u>41,03</u>	<u>2,17</u>	<u>64,97</u>
	1,8	40,94	2,74	82,25
Вільшана	<u>1,6</u>	<u>41,95</u>	<u>2,17</u>	<u>65,13</u>
	1,9	43,56	2,73	81,90
Ужинок	<u>1,6</u>	<u>44,61</u>	<u>2,21</u>	<u>66,32</u>
	1,8	43,57	2,97	89,07
Оржиця	<u>1,8</u>	<u>40,25</u>	<u>2,10</u>	<u>62,85</u>
	2,0	40,21	2,68	80,25
Левада	<u>1,7</u>	<u>44,51</u>	<u>2,21</u>	<u>66,25</u>
	1,9	44,51	3,18	95,49
Сагайдак	<u>1,6</u>	<u>41,56</u>	<u>2,28</u>	<u>68,50</u>
	1,8	44,23	2,95	88,42
НІР0,05	-	-	-	16,5

\* У знаменнику наведено значення ознаки за результатами застосування «1R Seed treatment» та внесення в ґрунт під час сівби стимулятора ґрунту «5R SoilBoost EA».

Враховуючи закономірність позитивного впливу гумінових речовин на продуктивне кушіння рослин доцільно проаналізувати можливості зменшення норм висіву насіння у виробничих дослідах у поєднанні з використанням стимуляторів росту та оптимізації живлення посівів.

**Висновки.** Застосування препаратів гумінових речовин для передпосівної обробки насіння пшениці «1R Seed treatment» та внесення в ґрунт

одночасно з сівбою «5R SoilBoost EA» значно поліпшує кушіння рослин пшениці озимої та сприяє кращому формуванню інших елементів продуктивності, таких як кількість зерен у колосі та маса зерна з колоса.

Встановлена закономірність може сприяти істотній оптимізації норм висіву пшениці та підвищити економічну ефективність виробництва зерна.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Comparative effects of lignite-derived humic acids and FYM on soil properties and vegetable yield / Ciarkowska K., Sołek-Podwika K., Filipek-Mazur B., Tabak M. // *Geoderma*. – 2017. – Vol. 303. – P. 85–92.

2. *Surbala D. N.* Influence of organic matter vis-à-vis humic acid on the transformation of inorganic and organic forms of nitrogen in a typic haplustept soil / D.N. Surbala, D. Saha // *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. – 2017. – Vol. 48. – Issue 9. – P. 1042–1051.

3. *Knapowski, T.* Response of wheat to seed dressing with humus and foliar potassium fertilization / T. Knapowski, M. Szczepanek, E. Wilczewski [et al.] // *Journal of agricultural science and technology*. – Vol. 17. – Issue: 6. – P. 1559–1569.

4. *Daur I.* Comparative study of farm yard manure and humic acid in integration with inorganic-N on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and yield / Daur, Ihsanullah // *Tarim bilimleri dergisi-journal of agricultural sciences*. – 2013. – Vol. 19. – Issue: 3. – P. 170 – 177.

5. Características agronômicas do trigo em função de *Azospirillum brasilense*, ácidos húmicos e nitrogênio em casa de vegetação / Luan F. O. S. Rodrigues, Vandeir F. [et al.] // Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental. – 2014. – Vol.: 18 Issue: 1. – P. 31–37.

6. *Bharali A.* Integrated nutrient management in wheat grown in a northeast India soil: Impacts on soil organic carbon fractions in relation to grain yield / Bharali, Ashmita; Baruah, Kushal Kumar; Bhattacharyya, Pradip; et al. // Soil & tillage research. – 2017. – Vol. 168. – P. 81–91.

7. *Shahryari R.* Economic and biological yield assessment of wheat genotypes under terminal drought in presence of humic acid using stress tolerance indices / Shahryari, Reza // IIOAB journal . – 2017. – Vol. 7. – Supplement: 3. – P. 1–6.

8. *Manzoor, A.* Humic acid and micronutrient effects on wheat yield and nutrients uptake in salt affected soils / Manzoor A., R. A. Khattak and M. Dost // International journal of agriculture & biology. – 2014. – 16. – P. 991–995.

УДК 635.655:631.526.3

© 2018

*Білявська Л. Г., кандидат сільськогосподарських наук,  
Васецький Ю. П., аспірант,  
Пилипенко О. В., здобувач,  
Білявський Ю. В., кандидат біологічних наук,  
Діянова А. О., фахівець II категорії  
Полтавська державна аграрна академія*

## ВИСОКОАДАПТИВНИЙ СОРТ СОЇ АКВАМАРИН

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. М. Писаренко*

*Показано цінність білкової культури сої, універсальність її використання, генетичний потенціал, вимоги споживача та переробника. Розглядаються шляхи та перспективи формування сортів сої в Україні. До державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено значну кількість різноманітних сортів сої. Відмічається зростання частки скоростиглих сортів. Відповідно до сучасних вимог, сорт сої повинен бути високоврожайним, адаптивним, із високим генетичним потенціалом та мати відповідний рівень захисту рослин від біотичних та абіотичних факторів середовища. Базуючись на довготривалому практичному досвіді в селекції сої, у полтавському селекцентрі створено сорти з підвищеним базовим потенціалом. Серед них особливу цінність має сорт Аквамарин, занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2013 році. Представлено окремі вимоги до елементів агротехніки.*

**Ключові слова:** соя, сорт, селекція, характеристика сорту, господарчі ознаки, адаптивність, врожайність.

**Постановка проблеми.** Соя – цінна олійна і зернова культура світового землеробства. Широке поширення сої на всіх континентах і в багатьох країнах світу обумовлено високими якісними показниками зерна, порівняно невисокою енергомісткістю її вирощування, універсальністю використання (харчовий, кормовий, технічний, медичний) [1, 2]. В її насінні міститься 38–42 % білка, 18–23 % жиру, 25–30 % вуглеводів, зокрема розчинних цукрів – 9–12 % маси насіння, крохмалю – 3–9 %, клітковини – 3–7 %, близько 2 % фосфатидів, 4–7 % неорганічних речовин, мікроелементів, ферментів та вітамінів.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства сорт залишається не тільки засобом збільшення урожайності, але і стає фактором, без якого неможливо реалізувати накопичений генетичний потенціал, задовольнити вимоги споживача та переробника [3]. Національні сортові ресурси України є основою продовольчої

безпеки держави. За рахунок використання нових високоврожайних сортів сої стає можливим значно збільшити виробництво сільськогосподарської продукції. Проте і досі виробникам сої важко підібрати сорт, який відповідає комплексу вимог і може щорічно давати стабільно високі врожаї.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** На початок 2016 року до державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено 170 сортів сої [4]. У порівнянні з 2000 роком, кількість сортів вітчизняної селекції зросла у 3 рази, в той час як кількість сортів іноземної селекції – в 11 разів. Значно зросла частка скоростиглих сортів.

Сучасні сорти характеризуються вузькою екологічною пристосованістю та придатні для вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах певної географічної широти [5–6]. В інших зонах соєсіяння у сортів можливі зміни вегетаційного періоду, продуктивності, хімічного складу насіння, стійкості щодо шкідливих організмів, впливу стресів. В Україні швидко збільшуються посівні площі під соєю. Країна вийшла на перше місце в Європі з площ та валового виробництва зерна сої.

Тому створені високоврожайні й адаптивні сорти, що мають високий генетичний потенціал і відповідний рівень захисту рослин від біотичних і абіотичних факторів середовища, повинні зайняти свій регіон вирощування. Ефективне використання сортів можливе лише за оптимальних ґрунтово-кліматичних умов. Базуючись на довготривалому практичному досвіді в селекції сої, у полтавському селекцентрі виведено сорти з підвищеним базовим потенціалом. Серед них найвищу цінність становить сорт Аквамарин.

Головною метою наших досліджень було створення високоврожайних сортів сої для зон Лісостепу та Степу України.

**Методика проведення досліджень.** Для створення сортів і вивчення їх у Полтавській,

Харківській, Сумській, Дніпропетровській областях використані джерела адаптивності до лімітуючих факторів (шляхом гібридизації) з метою оцінки на посухостійкість, стійкість проти хвороб, до кислих ґрунтів і комплексу кліматичних чинників. Закладка польових і лабораторно-польових дослідів і фенологічні спостереження проводили відповідно до Державних стандартів України та методичних вказівок Державної комісії із сортовипробування. Характеристику морфо-біологічних ознак протягом вегетації одержували згідно з уніфікованим класифікатором роду *Glycine* [7].

**Результати досліджень.** Багаторічні спостереження та оцінка селекційного матеріалу дали змогу створити сорти з підвищеним базовим потенціалом. Серед них найвищу цінність становить сорт ранньостиглої групи – Аквамарин. Надаємо його коротку морфо-біологічну характеристику. Сорт пройшов державне сортовипробування в 2013–2014 роках і з 2015 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

**Морфологія.** Тип росту – проміжний. Рослина має напіввстиснутий кущ висотою 71–90 сантиметрів (рис. 1). Стебло середньої товщини – 7,0–12,0 мм, стійке до вилягання. Забарвлення опушення – сіре. Кількість міжвузлів – 10–12 штук. Кількість гілок – 1–3, кут їх відгалуження 20–30°. Висота прикріплення нижнього бобу – 15 сантиметрів. Коренева система добре розвинена.

Листки трійчасті, середніх розмірів. Суцвіття – багатоквіткова китиця, по 5–7 квіток. Забарвлення віночка квітки – біле. Боби середньої довжини, слабко зігнуті з гострим кінчиком, з 2–3 насінинами, світлі, з рідким опушенням. Насіння

середнє (0,6 x 0,4 см), округло-овальне (рис. 2). Основне забарвлення оболонки – жовте. Насінневий рубчик – рудий з вічком. Маса 1000 насінин – 170–180 грам.

Вміст білка в насінні – 43 %, жиру – 22 %.

**Біологічні особливості.** Гарантований попередник для озимих культур. У ньому вдало поєднані висока продуктивність та якість насіння. Тривалість періоду від появи сходів до цвітіння – 35–40 діб. У різних за географічною широтою регіонах має стабільний вегетаційний період тривалістю до 100 діб. Потенційна урожайність зерна в умовах Степу та Лісостепу України – 3,0–3,2 т/га.

Має нейтральну фотоперіодичну реакцію, що забезпечує стабільний вегетаційний період у різних кліматичних зонах. На момент досягання швидко досягає кондиційної вологості і не потребує досушування (рис. 3).

Сорт зернового типу використання. Стійкість проти вилягання і розтріскування бобів за тривалого перестою висока. Сорт стійкий проти бактеріальних і вірусних хвороб, шкідниками пошкоджується слабо. Агротехніка сорту Аквамарин – загальноприйнята для умов України. Норма висіву – 600–700 тис. штук схожих насінин на гектар. Сорт добре реагує на внесення добрив і передпосівну інокуляцію насіння біопрепаратами. Глибина загортання насіння – 4–6 см. Характеризується підвищеною адаптаційною здатністю до несприятливих умов вирощування, в т.ч. до вирощування на кислих ґрунтах (рН 4,5–5,5). Сорт рекомендований для вирощування на зерно у Степу та Лісостепу України. Вирівняність насіння – 95 %.



Рис. 1. Загальний вигляд рослини сорту



Рис. 2. Насіння сорту Аквамарин



Рис. 3. Загальний вигляд посіву сорту сої Аквамарин

**Висновок.** Сорт – один із важливих засобів підвищення продуктивності культури. Вдало підібраний господарством сорт значно компенсує негативний вплив на очікуваний урожай ґрунтово-кліматичних умов вирощування, використання недосконалої техніки, дефіцит мінера-

льних добрив і засобів захисту рослин тощо. Рекомендований для вирощування у Степу та Лісостепу України адаптивний сорт сої Аквамарин має значний потенціал і високу стабільність урожаю по роках.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу / А. О. Бабич. – К. : Аграрна наука, 1996. – 822 с.
2. Білявська Л. Г. Особливості насінництва сортів сої селекції ПДАА / Л. Г. Білявська, О. В. Пилипенко, А. О. Діянова // Конкурентноспроможне насіння – стабільний урожай : тези міжнар. наук.-практ. конф., (30–31 січня 2013 р.). – Полтава : ПДАА. – 2013. – С. 55–56.
3. Білявська Л. Г. Високоадаптивні сорти сої Полтавської селекції / Л. Г. Білявська, О. В. Пилипенко, А. О. Діянова // Посібник Українського хлібороба. – Мін. АПК. – Інститут рослинництва ім. Юр'єва. – 2013. – Т. 2. – С. 150–151.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних

- для поширення в Україні в 2016 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vet.gov.ua/sites/default/files/Reestr%2006042016.pdf>.
5. *Belavskaya L.* The results of study of ecological stability and plasticity of Ukrainian soybean varieties. – *Annals of Agrarian Science*. – Volume 15, Issue 2, June 2017. – Pages 247–251.
6. *Сичкарь В. И.* Селекция сои на адаптивность к факторам внешней среды : автореф. докт. дис. – Одесса, 1990. – 36 с.
7. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max (L.) Merr.* – X. : Магда LTD, 2004. – 37 с.

УДК 631.51:631.81:632.51  
© 2018

*Ткачук В. П., кандидат сільськогосподарських наук*  
Інститут сільського господарства Полісся НААН

*Саюк О. А., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., кандидати сільськогосподарських наук,*  
*Павлюк І. О., аспірант*

(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О. А. Саюк)  
Житомирський національний агроекологічний університет

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Б. Ковальов*

*Наведено дані щодо впливу способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур. Встановлено, що систематичне проведення впродовж чотирьох ротацій дев'ятипільної сівозміни дискового та плоскорізного обробітків призводить до збільшення потенційної забур'яненості ґрунту на 22–50 %, порівняно зі щорічною оранкою. Використання органо-мінеральної та органічної систем удобрення призводить до збільшення чисельності бур'янів у шарі 0–20 см у 1,2–1,5 рази, порівняно з неудобреним фоном. Фактична забур'яненість агроценозу пшениці озимої на початку вегетації культури при проведенні оранки та дискування за різних систем удобрення становить відповідно 9–18 та 23–42 шт./м<sup>2</sup>, тоді як у посівах ярих культур (люпин, льон олійний, кукурудза, картопля) ці показники коливаються в межах 8–92 та 26–708 шт./м<sup>2</sup>.*

**Ключові слова:** бур'яни, обробіток ґрунту, система удобрення, потенційна забур'яненість, фактична забур'яненість, сівозміна.

**Постановка проблеми.** При вирощуванні сільськогосподарських культур однією із головних проблем, що призводить до зниження урожайності та погіршення якості врожаю, є забур'яненість посівів. Шкідливість бур'янів у посівах культурних рослин є результатом гострої конкуренції за основні фактори життя рослин: світло, воду, поживні речовини. Бур'яни, що розмножуються насінням, мають високий потенціал до відновлення, можуть протягом багатьох років не втрачати своєї життєздатності, що спричиняє значні проблеми у сільському господарстві. Чим вищі запаси насіння та органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті, тим більше його проросте за сприятливих умов у майбутньому. Незважаючи на інтенсивне застосування гербіцидів при вирощуванні сільськогосподарських культур, потенційна забур'яненість орного шару не зменшується [4, 6, 7].

Засмічення полів викликає значні втрати ґрун-

тової вологи: на утворення одного кілограма сухої речовини бур'яни потребують значно більше води, ніж культурні рослини; деякі види бур'янів є резерваторами різних видів шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур; наявність бур'янів у посівах ускладнює виконання багатьох сільськогосподарських робіт. Популяції бур'янів практично повсюдно присутні в структурі агрофітоценозів, утворюючи в сукупності компонент із специфічним для кожного поля видовим складом та чисельністю окремих видів бур'янів, а також потенційним запасом у ґрунті їх насіння і органів вегетативного розмноження. Сформувавшись у процесі багатовікової історії землеробства, сучасні популяції бур'янів набули комплексу особливостей, що дозволяють їм протистояти інтенсивному антропогенному впливу [4, 6].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Основними способами контролю чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є система обробітку ґрунту, дотримання сівозміни, система застосування добрив, хімічні прийоми догляду за посівами. Проте з метою якісного контролювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах якогось одного прийому не достатньо, їх необхідно застосовувати у комплексі та з урахування типу забур'яненості [6].

Системи обробітку ґрунту повинні забезпечувати протибур'янову ефективність, підвищувати здатність агрофітоценозів до саморегулювання у напрямку зниження частки бур'янового компоненту. Вони визначають особливості розташування насіння бур'янів та органів їх вегетативного розмноження в орному шарі. Одним із найдавніших агротехнічних способів боротьби з бур'янами є механічний обробіток ґрунту. Рациональний обробіток ґрунту зменшує забур'яненість посівів на 50–60 % та сприяє підвищенню конкурентоспроможності культурних рослин. Полицевий обробіток ґрунту

вважається основним агротехнічним заходом боротьби з бур'янами, оскільки при ньому їх насіння загортається у глибші шари, де потрапляє у несприятливі умови та втрачає свою життєздатність. Дослідженнями встановлено, що дворазове лушення стерні з наступною оранкою знижує забур'яненість посівів зернових культур на 32 %, картоплі – на 45 %, порівняно з посівами, де проводиться оранка без лушення. Із загальних запасів насіння бур'янів, що міститься у ґрунті, лише 25 % надовго зберігає схожість, але і їх кількість значно перевищує можливий поріг шкоди [6, 8].

У посівах більшості сільськогосподарських культур застосування добрив сприяє підвищенню урожайності та може по-різному впливати на забур'яненість полів, зменшуючи або збільшуючи частку шкідливих бур'янів. Одним із головних джерел забур'янення полів є органічні добрива, що містять життєздатне насіння бур'янів, кількість якого часто сягає декількох мільйонів штук у 1 т гною або компосту. Вплив мінеральних добрив на ріст і розвиток бур'янів у посівах польових культур неоднозначний. В одних випадках відмічається, що при покращенні умов мінерального живлення посилюється забур'яненість посівів, в інших – що на удобрених і провапнованих ґрунтах темпи росту культурних рослин вищі, порівняно з неудобреними, що створює сприятливі умови для них у формуванні конкурентних відносин з бур'янами. Тому питання впливу удобрення на забур'яненість посівів потребують більш детального вивчення, особливо в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [5, 6, 8].

**Мета досліджень** полягала у визначенні впливу обробітків ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур.

Основним завданням було дослідження зміни потенційної забур'яненості ґрунту та особливості формування бур'янової рослинності в агроценозах 9-пільної зерно-просапної сівозміни залежно від тривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення.

**Матеріали і методи досліджень.** Спостереження за факторами динамічної зміни та формування сегетальної рослинності у посівах сільськогосподарських культур, а також аналіз їх впливу на продуктивність агроценозів, проводились у зоні Правобережного Полісся України на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААН України (село Грозино Коростенського району) в стаціонарному досліді.

Дослідження проводилися на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті в стаціонарному досліді, закладеному у 1981 році в

дев'ятипільній сівозміні, розгорнутій у четвертій ротації на чотирьох полях. В орному шарі (0–20 см) ґрунту вміст гумусу (за Тюрнімом) становив 1,19–1,22 %, сполук азоту, що легко гідролізуються, – 34,5–37,2 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору – 11,2–16,2, обмінного калію – 10,1–11,7 мг на 100 г ґрунту, рН (KCl) – 4,9–5,3.

Дослід закладено методом розщеплених ділянок: на ділянках першого порядку з посівною площею 529 м<sup>2</sup> вивчалися способи обробітку ґрунту, на ділянках другого порядку з обліковою площею 72 м<sup>2</sup> – системи удобрення. Повторність у досліді – триразова.

Аналіз агрометеорологічних умов років проведення досліджень засвідчив, що показники температурного режиму та кількості опадів були в межах норми. Лише вегетаційний період 2016 року характеризувався недостатньою кількістю опадів та запасів доступної вологи в ґрунті, підвищеним температурним режимом, особливо в критичні періоди росту і розвитку основних сільськогосподарських культур, що негативно вплинуло на ріст, розвиток та формування їх врожаю.

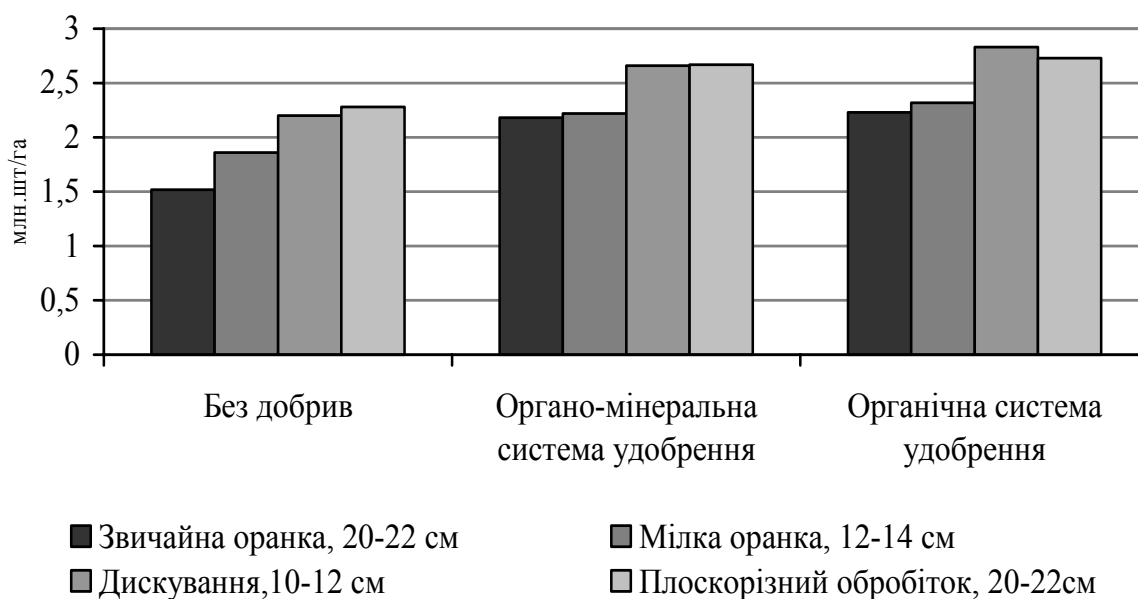
Облік бур'янів у посівах та потенційну забур'яненість ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками, видовий склад бур'янів і їх насіння – за посібниками, ілюстрованими визначниками, гербаріями, колекціями [1, 2].

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм [3].

**Результати досліджень.** Відомо, що заходи регулювання контролю бур'янів мають ґрунтуватися на передбаченні їх чисельності, яка діагностується, в першу чергу, потенційними (прихованими) запасами насіння бур'янів у ґрунті. Значний вплив на формування потенційної забур'яненості ґрунту спричиняють способи основного обробітку. У результаті проведення обліку насіння бур'янів у ґрунті виявлено, що на кінець четвертої ротації 9-пільної зерно-просапної сівозміни потенційна забур'яненість орного шару ґрунту (0–20 см) є досить високою та залежно від способів основного обробітку ґрунту і різних рівнів удобрення й знаходиться у межах 1,52–2,83 млн штук насінин бур'янів на 1 га (рис. 1).

У результаті досліджень встановлено, що систематичне проведення впродовж чотирьох ротацій 9-пільної сівозміни дискового та плоскорізного обробітків призводить до збільшення потенційної забур'яненості ґрунту на 22–50 %, порівняно зі щорічною оранкою.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО



**Рис. 1.** Вплив способів основного обробітку і систем удобрення на потенційну забур'яненість орного шару дерново-підзолистого супіщаного ґрунту, млн штук / га, 2015–2017 рр.

### 1. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів ярих культур 9-пільної сівозміни, 2015–2017 рр.

Спосіб і глибина обробітку ґрунту	Кількість бур'янів, штук/м <sup>2</sup>					
	на початку вегетації			перед збиранням		
	фон 0	фон 1	фон 2	фон 0	фон 1	фон 2
Люпин (після льону олійного)						
Оранка, 18–20 см	12	17	22	92	32	68
Дискування, 8–10 см	59	72	81	396	120	226
Льон олійний (після картоплі)						
Оранка, 18–20 см	92	87	88	35	28	40
Дискування, 8–10 см	432	566	708	49	33	38
Кукурудза (після пшениці озимої)						
Оранка, 18–20 см	8	13	19	43	34	38
Дискування, 8–10 см	26	42	54	234	185	226
Картопля (після жита озимого)						
Оранка, 18–20 см	34	45	47	52	36	46
Дискування, 8–10 см	43	56	68	124	105	106

### 2. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів пшениці озимої, 2015–2017 рр.

Спосіб і глибина обробітку ґрунту	Кількість бур'янів, штук/м <sup>2</sup>								
	перед припиненням вегетації			після відновлення вегетації			перед збиранням		
	фон 0	фон 1	фон 2	фон 0	фон 1	фон 2	фон 0	фон 1	фон 2
Оранка, 18–20 см	9	10	13	11	14	18	25	18	21
Дискування, 8–10 см	23	31	33	28	39	42	51	32	41



Пояснюється це тим, що за способів безполицевого обробітку темпи поповнення насіння бур'янів у ґрунті, за рахунок новоутвореного, здебільшого переважають над природним і антропогенним його знищенням.

Дослідженнями встановлено, що кількість насіння бур'янів в орному шарі ґрунту залежить також від систем удобрення. Так, на ділянках із органо-мінеральною та органічною системами удобрення їх чисельність у шарі 0–20 см була вищою в 1,2–1,5 рази, порівняно з неудобреним фоном, що пояснюється додатковим внесенням насіння бур'янів у ґрунт з гноєм та соломою.

Отже, за органічної системи удобрення та проведення дискування на глибину 8–10 см кількість насіння бур'янів в орному шарі ґрунту становить 2,83 млн штук/га, що перевищує відповідний показник при проведенні оранки на глибину 20–22 см без застосування добрив у 1,9 рази.

Важливим критерієм ефективності способів основного обробітку ґрунту є рівень фактичної забур'яненості посівів. Зокрема, в агроценозі пшениці озимої на початку вегетації культури при проведенні оранки та дискування за різних систем удобрення проростало бур'янів відповідно 9–18 та 23–42 штук/м<sup>2</sup>, тоді як у посівах ярих культур (люпин, льон олійний, кукурудза, картопля) ці показники коливалися в межах 8–92 та 26–708 штук/м<sup>2</sup> (табл. 1, 2).

Отже, проведення дискування та внесення органічних добрив сприяє збільшенню фактичної забур'яненості посівів ярих культур на початку їх вегетації культур у 1,4–2,1 рази, порівняно із варіантом без застосування добрив. Перед збиранням урожаю, навпаки, фактична забур'яненість посівів ярих культур у варіантах із неудобреним фоном зростала у 1,0–1,8 рази, по-

рівняно із органічною системою, та у 1,2–3,3 рази, порівняно із органо-мінеральною системою удобрення.

Тривале, впродовж чотирьох ротацій, проведення безполицевого обробітку дисковими знаряддями на глибину 8–10 см призвело до підвищення загальної забур'яненості на початку вегетації в посівах пшениці озимої в 2,5–3,1 рази, люпину вузьколистого – в 3,6–4,9 рази, кукурудзи – в 2,8–3,2 та льону олійного – 4,6–8,0 разів, порівняно з оранкою на глибину 18–20 см. На кінець вегетації в посівах пшениці озимої залишилося бур'янів у межах 18–51 штук/м<sup>2</sup>.

Застосування у 9-пільній зерно-просапній сівозміні органо-мінеральної системи удобрення (10 т гною N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>67,5</sub> на 1 га сівозмінної площі) сприяло зниженню загального рівня забур'яненості посівів у кінці вегетації пшениці озимої в 1,5 рази, льону олійного – 1,4 рази, люпину вузьколистого та кукурудзи – 3,1 та 1,3 рази відповідно, порівняно з неудобреним фоном, за рахунок кращого пригнічення бур'янів культурними рослинами.

**Висновки.** Таким чином, на підставі отриманих даних можна стверджувати, що в умовах достатнього зволоження зони Полісся система основного обробітку ґрунту, яка базується на проведенні звичайної оранки на глибину 18–20 см, має значні переваги у зменшенні забур'яненості посівів перед системою обробітку на засадах безполицевого обробітку дисковими знаряддями. Подальші дослідження будуть спрямовані на детальне вивчення впливу тривалого застосування обробітків ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів розширеної зерно-просапної сівозміни.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Веселовський І. В.* Атлас-визначник бур'янів / І. В. Веселовський, А. К. Лисенко, Ю. П. Манько. – К. : Урожай, 1988. – 72 с.
2. *Грицаєнко З. М.* Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко / К. ЗАТ «НІЧЛАВА», – 2003. – 320 с.
3. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – М. : Колос, 1985. – 352 с.
4. *Іващенко О. О.* Бур'яни в агрофітоценозах. / О. О. Іващенко. – К. : Світ, 2001. – 234 с.
5. *Каленська С. М.* Структура агроценозів озимого тритикале АДМ 11 і Поліський 7 залежно від

систем удобрення і захисту / С. М. Каленська // Матеріали 4-ї наук. теорет. конф. гербологів «Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель» – К. : Колоб'іг. – 2004. – С. 133–139.

6. *Манько Ю. П.* Бур'яни та заходи боротьби з ними / Ю. П. Манько, І. В. Веселовський, Л. В. Орел, С. П. Танчик – К. : Учбово-методичний центр Мінагропрому України. – 1998. – 240 с.

7. *Протопопова В. В.* Синатропна флора України / В. В. Протопопова – К. : Наукова думка, 1991. – 202 с.

8. *Сайко В. Ф.* Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.

УДК 631.8:632.111.5: 633.854.79  
© 2018

*Гарбар Л. А., кандидат сільськогосподарських наук,  
Яцишина Т. П., магістр,  
Самолюк О. П., магістр*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПЕРЕЗИМІВЛЮ РІПАКУ ОЗИМОГО

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Н. О. Ящук*

*Наведено результати досліджень щодо впливу на ріст, розвиток та перезимівлю рослин підживлень посівів ріпаку озимого комплексами мікродобрив «Реаком хелат бору» та «Квантум» у фазу чотирьох-шести справжніх листків на фоні основного удобрення. Дослідження проводились протягом 2015–2017 рр. в умовах Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних. У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування позакореневих підживлень на фоні основного удобрення забезпечує задовільний ріст та розвиток рослин ріпаку озимого в період осінньої вегетації та дозволяє отримати високі показники збереженості рослин в період відновлення весняної вегетації. Вищі показники збереженості рослин культури було отримано на варіантах із застосуванням  $N_{80}P_{60}K_{80}$  + «Квантум» у фазу чотирьох-шести справжніх листків.*

**Ключові слова:** ріпак озимий, удобрення, гібриди, позакореневі підживлення, осіння вегетація, збереженість рослин.

**Постановка проблеми.** Озимі культури за своєю біологією є найбільш пристосованими до використання осінньо-зимової вологи і тому забезпечують високі врожаї. Біологічна основа врожаю ріпаку озимого закладається восени і залежить насамперед від підготовки ґрунту до посіву, забезпечення поживними речовинами, від строків та способів сівби, норми висіву та погодних умов. У спеціальній та довідковій літературі наведено досить суперечливі дані про систему удобрення, строки та способи сівби та інші елементи технології вирощування. У виробництві це веде до недобору урожаю, а в кінцевому результаті – зниження значення ріпаківництва як галузі взагалі [1, 7]. Саме тому перед науковцями постає завдання розробити рекомендації щодо науково обґрунтованої технології вирощування озимого ріпаку, яка забезпечить і розвиток оптимальних параметрів рослин восени, і їх успішну перезимівлю.

Озимий ріпак вважається надзвичайно чутливою до низьких температур культурою. За відсутності снігового покриву у поєднанні з тривалою мінусовою температурою спостерігається

часткове пошкодження посівів або навіть повна загибель рослин. Обираючи для сівби ріпак озимий, варто пам'ятати, що морозостійкість різних гібридів ріпаку різна.

Перезимівля озимого ріпаку також залежить від технологічних умов вирощування в осінній період. Надзвичайно важливим етапом в розвитку ріпаку озимого є період переходу від зими до весни, коли ми можемо візуально оцінити стан перезимівлі рослин і ступінь завданої шкоди посівам. Іноді втрати посівів озимого ріпаку сягають 100 %. Вони можуть бути зумовленими як чинниками, незалежними від господаря, так і помилками щодо вибору гібрида, засобів захисту, неправильного удобрення [3].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Озимий ріпак – дуже вимоглива до умов вирощування культура, особливо до умов перезимівлі. Кліматичні й ґрунтові умови мають значний вплив на розвиток рослин та їх продуктивність [2, 4].

Однією з основних проблем, що призводить до втрат урожаю при вирощуванні ріпаку озимого, є перезимівля рослин. Попередні результати досліджень засвідчують, що вимерзають та гинуть загущені посіви та рослини пізніх строків сівби. Важливим чинником є також морфологічні особливості рослин, які визначаються строками сівби, адже для формування оптимальних параметрів рослин перед зимівлею має минути певна кількість часу з відповідним температурним режимом та вологою.

Головним органом ріпаку озимого є коренева шийка, діаметр якої перед входом у зиму має становити 8–10 мм. Важливим аспектом є також розмір і кількість листків, які в зимовий період прикриватимуть кореневу шийку від вимерзання, що теж забезпечується оптимальним строком сівби. Враховуючи сучасні зміни клімату, особливо в останні роки, важливо забезпечити рослини доступною вологою в період формування сходів.

Ріпак озимий потребує великої кількості по-

живних речовин. Літературні джерела містять суперечливі дані щодо норм добрив, які необхідно використовувати для удобрення цієї культури [5, 6, 8]. Тому в оптимізації мінерального живлення криється величезний невикористаний резерв підвищення продуктивності ріпаку та ефективності господарювання.

Дефіцит елементів живлення призводить до уповільнення росту, недостатнього накопичення необхідних для перезимівлі пластичних речовин (вуглеводів). Невиконання будь-якого елементу технології призводить до погіршення зимостійкості рослин і збільшує ризик їх вимерзання взимку.

Успіх перезимівлі залежить не тільки від сприятливих погодних умов, але й від стану посівів у осінній період, тобто розвитку рослин. Важливим є формування в осінній період потужних, проте не перерослих рослин.

**Метою наших досліджень** було вивчення впливу різних варіантів удобрення гібридів ріпаку озимого на формування продуктивності культури в умовах Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних.

**Матеріали і методи досліджень.** Предметом досліджень були посіви ріпаку озимого гібридів Ексель та Дембо. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик протягом 2015–2017 рр. Польові досліді закладали за методом розщеплених ділянок. Попередник – пшениця озима. Площа облікової ділянки – 25 м<sup>2</sup>. Повторення – чотириразове. Схема досліду передбачала вивчення наступних факторів:

Фактор А – Гібриди: Ексель і Дембо.

Фактор Б – удобрення: 1. N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub>(контроль); 2. N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub> + «Квантум» (4–6 справжніх листків); 3. N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub>+ «Реаком хелат бору» (4–6 справжніх листків).

**Результати досліджень.** Результати досліджень показали, що застосування у підживлення комплексу мікроелементів на фоні основного удобрення мало позитивний ефект на ріст та розвиток рослин ріпаку озимого у період осінньої вегетації.

Рослини ріпаку озимого гібриду Дембо досягнули висоти 21,5–25,5 см залежно від варіантів досліду. Довжина кореневої системи сягала 10,1–13,4 см. На рослині на даний період сформувалося по 6,2–7,4 листків із довжиною листової пластинки 9,2–10,2 см. Діаметр кореневої шийки становив 8,1–10,3 мм (рис. 1).

Після внесення «Квантуму» та «Реаком хелат бору» прослідковується підвищення всіх показників у варіантах із використанням препарату «Квантум». Розвиток рослин ріпаку озимого гібриду Дембо на час припинення осінньої вегетації (залежно від позакореневого підживлення рослин) знаходився в межах оптимальних параметрів для рослин, що входять у зиму.

Аналогічні результати прослідковувались і щодо показників рослин ріпаку озимого гібриду Ексель. Вони досягнули висоти 22,8–25,9 см залежно від варіантів досліду. Довжина кореневої системи сягала 13,4–15,6 см. На рослині сформувалося по 7,3–7,9 листків із довжиною листової пластинки 10,5–1,07 см. Діаметр кореневої шийки становив 9–11,1 мм (рис. 2).

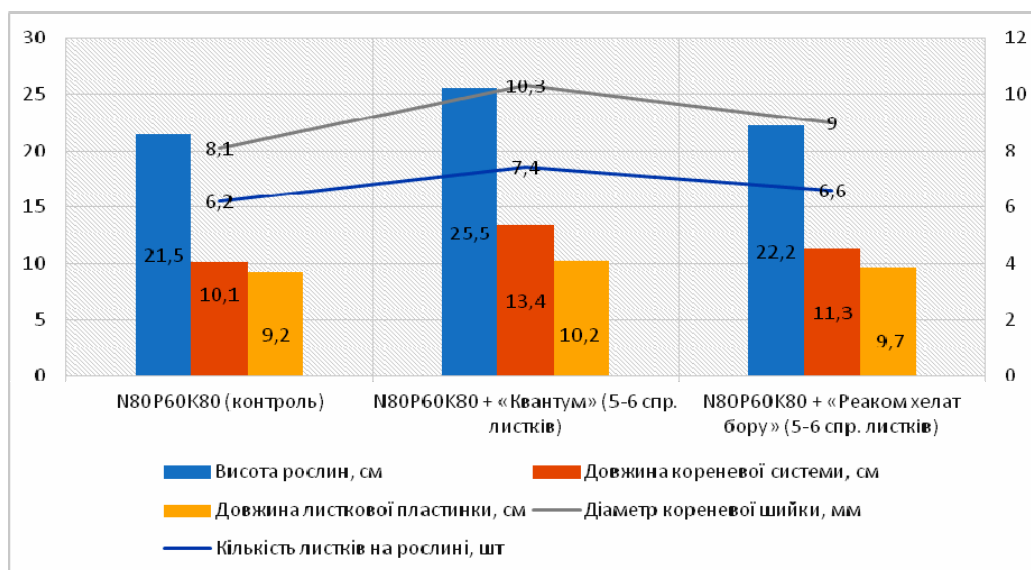


Рис. 1. Розвиток рослин ріпаку озимого гібриду Дембо на час припинення осінньої вегетації залежно від позакореневого підживлення рослин (середнє за 2015–2017 рр.).

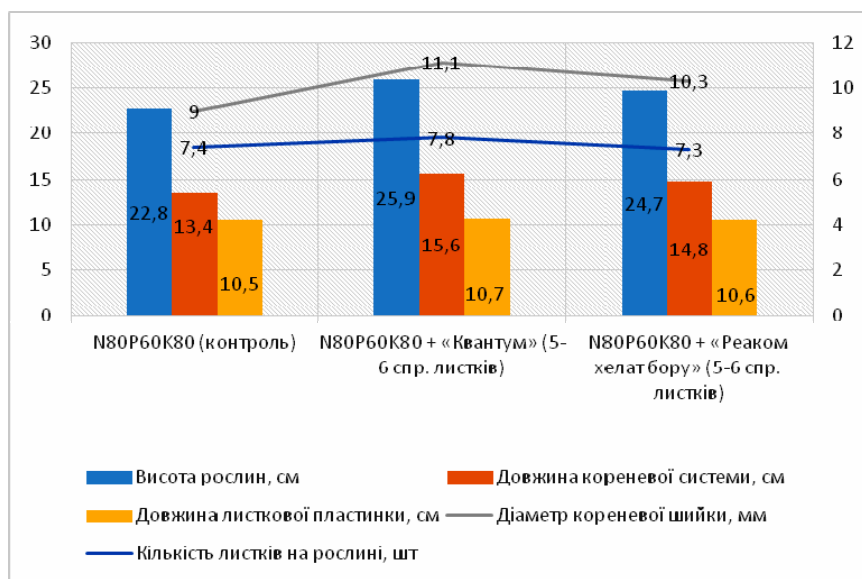


Рис. 2. Розвиток рослин ріпаку озимого гібриду Ексель на час припинення осінньої вегетації залежно від позакореневого підживлення рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

1. Збереження рослин гібридів ріпаку озимого залежно від підживлення мікроелементами, %

Гібрид	Варіант внесення добрив	2016	2017	Середнє 2016–2017
Ексель	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> (контроль)	65,7	64,7	65,2
	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> + «Квантум»	75,3	70,8	73,05
	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> + «Реаком хелат бору»	72,1	68,8	70,45
Дембо	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> (контроль)	62,5	64,3	63,4
	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> + «Квантум»	70,2	67,4	68,8
	N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub> + «Реаком хелат бору»	67,1	66,2	66,65

Загалом, порівнюючи отримані результати, можна зробити висновок, що внесення комплексу мікроелементів «Квантум» забезпечувало краще формування рослин у осінній період. Аналізуючи відсоток збережених рослин досліджуваних гібридів (таблиця 1), можна зробити висновок, що вищою зимостійкістю характеризується гібрид Ексель. Відсоток збережених рослин на необроблених варіантах у даних гібридів є найнижчими.

Підживлення гібридів Дембо та Ексель комплексом мікродобрив позитивно вплинуло на їх перезимівлю. У середньому відсоток збережених рослин на 3–8 % більший у варіантах, на яких проводилось внесення мікродобрив, ніж на необроблених ділянках контролю. Причому відсоток збережених рослин є вищим у варіантах

із застосуванням комплексу «Квантум», ніж при підживленні «Реаком хелат бору».

Варто відмітити, що найвищий відсоток перезимівлі під час проведення досліджень у середньому за два роки було відмічено у гібриду Ексель з показником 73,05 %.

**Висновки.** Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновки, що застосування позакорневих підживлень на фоні основного удобрення забезпечує задовільний ріст та розвиток рослин ріпаку озимого в період осінньої вегетації та дозволяє отримати високі показники збереженості рослин в період відновлення весняної вегетації. Вищі показники збереженості рослин культури було отримано на варіантах із застосуванням N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub> + «Квантум» у фазу чотирьох-шести справжніх листків.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні / [Лазар Т.І., Лапа О.М., Чехов А.В., Свидинюк І.М. та ін.]. –2006, – 102 с.

2. Камінська Т. В. Вміст олії у насінні ріпаку ярого залежно від технології вирощування / Т. В. Камінська // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – № 1. – С. 262–268.

3. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку / Д. Ковальчук // Спецвипуск ж. Пропозиція. Озимий ріпак технології прибутковості / – 2016. – С. 32–34.

4. Лагуш Н. Продуктивність озимого ріпаку на дерново-підзолистих ґрунтах. Передкарпаття залежно від удобрення / Н. Лагуш, С. Гуринович, О. Гуринович // Вісник. Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2009. – № 13. – С. 13–17, 21.

5. Марков І. Хвороби ріпак / І. Марков // Агробізнес сьогодні. – 2010. – №15/16. – С. 18–25.

6. Марчук І. Добрива – основа отримання стабільних врожаїв / І. Марчук // Агроном. – 2003. – № 11. – С. 11–13.

7. Мельник І. І. Комплексна механізація виробництва озимого ріпаку / І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій, В. В. Марченко // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 46–50.

8. Санін Ю. В. Осіннє підживлення озимих культур: важливий агротехнічний захід підвищення стійкості культур до перезимівлі та дружнього старту навесні! / Ю. В. Санін // Агроном. – 2010. – №3. – С. 26–27.

УДК 634.717:58.032.3

© 2018

**Телепенько Ю. Ю., молодший науковий співробітник**  
(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В. О. Сіленко)  
Інститут садівництва НААН України

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ СОРТІВ ОЖИНИ (RUBUS L.) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Рецензент – кандидат біологічних наук О. І. Китаєв*

У статті наведено результати лабораторних досліджень впливу високих температур на фізіологічний стан листя 25 сортів ожини в умовах західного Лісостепу України. У лабораторних умовах досліджено водно-фізичні властивості, такі як водоутримувальна здатність, дефіцит вологи й оводненість тканин листя. За стійкістю до втрати вологи досліджувані сорти розділено на три групи: високопосухостійкі (Black Diamond, Black Pearl, Chief Joseph, Heaven can Wait, Loch Tay, Natches, Orkan, Насолода, Chester, Ouachita), середньопосухостійкі (Karak Black, Adriene, Asterina, Brzezina, Sacanska Bestrna, Navaho, Tornfree, Садове чудо, Jumbo, Kiowa, Reuben) та сорти з низькою стійкістю (Apache, Black Butte, Black Magic, Triple Crown). Найнижчим показником водного дефіциту характеризуються сорти Natches та Apache, а найвищим – Black Butte. Найвищу оводненість тканин листків ожини відмічено у сортів Loch Tay (58,9%), Tornfree (59,7%) та Brzezina (60,8%). Найменш оводненими є тканини сортів Navaho та Black Butte (51,4 та 51,7% відповідно).

**Ключові слова:** посухостійкість, адаптивність, водоутримуюча здатність, оводненість, дефіцит вологи, сорт.

**Постановка проблеми.** У життєвому та річному циклах рослин немає важливих чи неважливих періодів – розвиток рослини йде безперервно і зовнішні фактори кожного періоду впливають на нього. Проведення фізіологічних досліджень дає можливість виділити найбільш адаптовані сорти для культивування за певних кліматичних умов та в подальшому удосконалити технологію їх вирощування, що не тільки дасть змогу рослинам подолати високе стресове навантаження, а й підвищить якість урожаю [2]. Вегетаційний період в останні роки характеризується нестабільним зволоженням, часто відмічаються періоди без опадів, які спричиняють ґрунтову та повітряну посуху. Такі перепади температур та недостатня кількість опадів негативно впливають на ріст і розвиток рослин. Встановлено, що після посушливих періодів відмічається зниження морозостійкості на 4–6 °С [4]. Відомо [6], що вода є розчинником і водночас середовищем, у якому відбуваються переміщення ре-

човин та їх обмін, а її висока теплоємність стабілізує температуру рослин. За нестачі вологи у плодівих рослин зупиняється ріст, в'яне та обсыпається листя і плоди, знижується закладання генеративних бруньок, а відповідно й урожайність, не тільки у рік посухи, а й на наступний, різко знижується якість плодів.

Вивчення посухостійкості фізіологічними методами краще проводити в періоди найбільшої напруги стресових факторів, у посушливі та особливо жаркі періоди, у період з кінця росту пагонів до початку старіння листків [8]. Найбільш інформативними із лабораторно-польових методів вивчення посухостійкості є вивчення показників водного режиму листя: оводненості тканин, водного дефіциту та визначення водоутримувальної здатності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Дослідженнями О. В. Сердюка [9] встановлено, що параметри втрати води рослинами ожини у порівнянні з аналогічними дослідженнями Ю. Ю. Андрусика з малиною, у 1,5 рази менші. Це вказує на вищу потенційну посухостійкість ожини. Коренева система ожини сильно розвинена і залягає на глибині до 1,5 м [10]. Проте ожина, як і будь-які інші рослини, не може оптимально рости і плодоносити без достатнього вологозабезпечення, оскільки волога необхідна для формування плодів, а сильний листковий апарат випаровує значну кількість води. У листках рослин наявні механізми, які регулюють втрати води, в залежності від умов навколишнього середовища. Відомо [5], що рослини здатні регулювати випаровування вологи зі своїх тканин за рахунок роботи продохів. Процес транспірації у розрізі культур суттєво відрізняється, спостерігається і різна її інтенсивність між сортами у межах однієї культури. Сортимент ожини доволі обмежений не тільки на території зони Лісостепу, а й всієї країни через відсутність достатньої кількості сортів вітчизняної селекції. На даний час до «Державного Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні» включені 5

сортів ожини, з яких два – селекції П. З. Шеренгового (НУБіП України). Проте у світі відомо вже понад 300 сортів ожини та малино-ожиниових гібридів, які є більш витривалими та продуктивними [10]. Тому на часі питання про детальне вивчення та добір сортів із високою адаптивною здатністю до стресових чинників. А в умовах глобального потепління актуальним стає створення сортів посухостійких і високоврожайних незалежно від температур і вологості повітря.

**Мета дослідження** – удосконалити сортимент ожини на підставі вивчення господарсько-біологічних особливостей нових сортів та їх адаптивності у ґрунтово-кліматичних умовах західного Лісостепу України для подальшого сортовивчення та впровадження у селекційні програми.

**Завдання** досліджень полягало у визначенні впливу високих температур на фізіологічний стан листя 25 сортів ожини в умовах західного Лісостепу України.

**Матеріал та методика дослідження.** Дослідження проводили в умовах західного Лісостепу України на базі Інституту садівництва НААН України (м. Київ) у період найбільшого напруження водного режиму 2016–2017 рр. Об'єктами досліджень були 25 сортів ожини, а саме: Adriene, Apache, Asterina, Black Butte, Black Diamond, Black Magic, Black Pearl, Brzezina, Cacanska Bestrna, Chester, Chief Joseph, Heaven can Wait, Jumbo, Karaka Black, Kiowa, Loch Tay, Natches, Navaho, Orkan, Ouachita, Reuben, Tomfree, Triple Crown, Насолода (контроль) та Садове чудо. Рослини висаджені за методикою колекційного сортовивчення [8, 1] восени 2014 року. Схема садіння рослин – 3,00×1,25 м. Агротехнічні заходи проводили згідно із загальноприйнятою технологією вирощування ягідних культур.

Лабораторні дослідження проводили в Лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України.

Вивчення водно-фізичних властивостей листя досліджуваних сортів проводили згідно з «Програмою і методикою сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8].

Статистичну та математичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм [3, 7].

**Результати досліджень.** З метою отримання узагальноної оцінки посухостійкості сортів ожини наведено середні значення отриманих результатів за період досліджень (2016–2017 рр.).

Аналізуючи наведені показники водоутриму-

вальної здатності (див. табл.), зафіксовано різну інтенсивність втрати води у розрізі досліджуваних сортів.

Вивчення динаміки змін водоутримуючої здатності показало, що найбільш інтенсивно листки втрачали воду у перші 2 години після зважування. Так, найбільший відсоток втрати води зафіксовано у сортів Садове чудо (9,5 %) та Black Butte (9,2 %). Найменший показник втрати вологи відмічено у сорту Natches (2,7 %). Контрольний сорт вітчизняної селекції Насолода за перші 2 години втратив 4,6 % води.

За 4 години експозиції листки втрачали від 5,5 % (Natches) до 16,3 % (Black Butte Blackberry), а за 6 годин – від 7,50 (Natches) до 24,8 % води (Black Butte Blackberry). Відсоток втрати води у сорту-контролю зафіксовано на рівні 8,1 (через 4 години) та 11,9 % (6 годин).

Оскільки посуха в умовах оточуючого середовища може бути досить тривалою, то важливим показником під час вивчення посухостійкості сорту є дослідження втрати води після добової експозиції. Загалом, на основі отриманих даних слід відмітити сорт Natches, який показав стабільно високу водоутримувальну здатність (26,30 %), що свідчить про високий рівень адаптивності до умов посухи. Також істотно нижчим показником водоутримувальної здатності характеризуються сорти Chief Joseph (33,8 %), Chester (34,1) та Orkan (34,5 %). Найменш посухостійкими виявились сорти Black Magic, Black Butte Blackberry та Apache, в яких у середньому за роки досліджень зафіксовано найвищі втрати води (53,9, 52 та 49,8 % відповідно).

Проаналізувавши вищевикладений матеріал, досліджувані сорти за стійкістю втрати вологи можна поділити на групи, а саме:

- високопосухостійкі (втрати води за 24 години експозиції становили  $32,40 \pm 6,10$  %): Black Diamond, Black Pearl, Chief Joseph, Heaven can Wait, Loch Tay, Natches, Orkan, Насолода, Chester, Ouachita;

- середньопосухостійкі (втрати води –  $44,55 \pm 3,45$  %): Karaka Black, Adriene, Asterina, Brzezina, Cacanska Bestrna, Navaho, Tomfree, Садове чудо, Jumbo, Kiowa, Reuben;

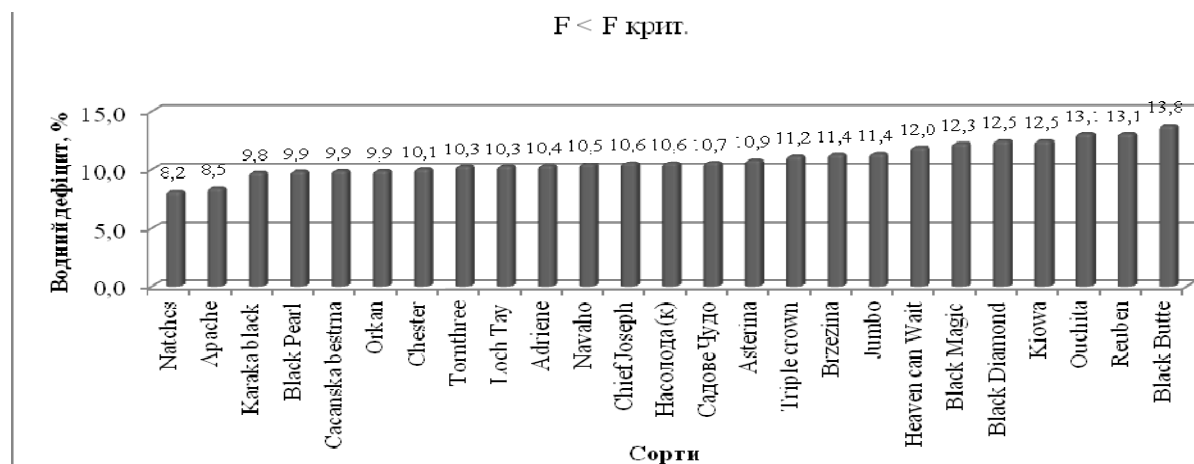
- низькопосухостійкі ( $51,45 \pm 2,45$  %): Apache, Black Butte, Black Magic, Triple Crown.

Оцінка посухостійкості рослин за водним дефіцитом проведена за такою класифікацією: 10–15 % – помірний вплив посухи; більше 18 % – істотне напруження водного режиму, що викликає незворотні порушення у структурній будові мембран [7].

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

### Водоутримуюча здатність сортів ожини (середнє за 2016–2017 рр.)

Назва сорту	Втрати води після експозиції, %			
	2 год.	4 год.	6 год.	24 год.
Сланкі				
Black Butte	9,20	16,30	24,80	52,00
Black Diamond	4,60	8,60	11,90	37,20
Black Pearl	4,50	8,80	13,10	35,50
Karaka black	7,80	13,70	22,30	46,00
Напівпряморослі				
Adriene	8,10	14,40	21,20	44,70
Asterina	5,70	11,60	18,4	48,00
Brzezina	3,60	8,80	12,70	41,10
Cacanska bestna	4,70	9,80	15,30	46,30
Chief Joseph	4,80	8,20	11,30	33,80
Heaven can Wait	4,50	12,10	15,50	38,50
Loch Tay	3,40	7,20	9,90	36,00
Natches	2,70	5,50	7,50	26,30
Navaho	5,00	10,70	17,10	42,20
Orkan	4,50	8,10	11,70	34,50
Tornthree	7,60	11,20	17,80	47,20
Triple crown	5,30	10,30	14,80	49,00
Насолода (к)	4,60	8,10	11,90	37,30
Садове чудо	9,50	14,10	17,80	48,70
Пряморослі				
Apache	6,80	13,90	19,30	49,80
Black Magic	8,30	13,80	22,40	53,90
Chester	3,00	6,40	9,50	34,10
Jumbo	6,20	13,50	19,20	46,70
Kiowa	7,30	14,00	18,90	47,40
Ouchita	3,30	7,20	11,80	35,90
Reuben	4,50	8,30	12,70	41,10
HIP05	0,12	0,27	0,42	0,95



**Рис. 1. Водний дефіцит листків ожини, % (середнє за 2016–2017 рр.)**



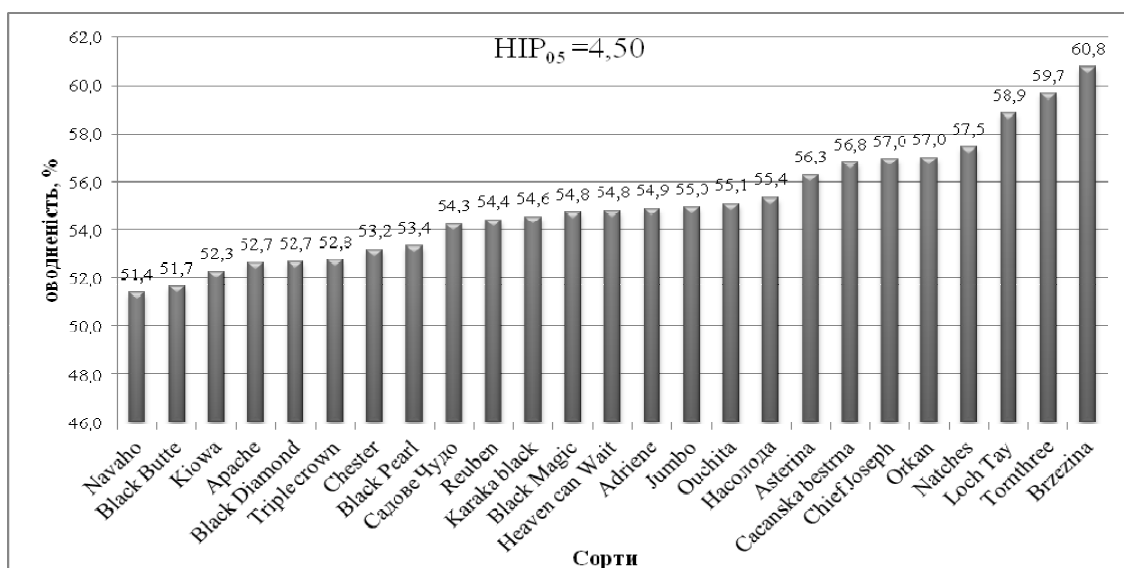


Рис. 2. Оводненість тканин листків ожини, % (середнє за 2016–2017 рр.)

Необхідно відмітити, що в розрізі досліджуваних сортів показник водного дефіциту не перевищує 13,8 %, що підтверджує факт досить високої посухостійкості рослин ожини (рис. 1). Загалом, у розрізі досліджуваних сортів не зафіксовано істотної різниці між значеннями водного дефіциту. Проте найменшим дефіцитом вологи характеризується сорт Natches, з показником 8,2 %, а найбільшим – Black Butte (13,8 %), що вказує на дещо нижчий його адаптивний потенціал в умовах посухи.

Важливим елементом оцінки фізіологічного стану рослин у період посухи є їх здатність підтримувати оптимальний рівень оводненості тканин листків. Зменшення рівня оводненості в рослині може призвести до незворотніх процесів, таких як зменшення приростів пагонів та коренів, передчасного в'янення листків, навіть до усихання та скидання їх, зменшення кількості запасних поживних речовин і порушення асиміляції CO<sub>2</sub>. Проте такі анатомічні ознаки, як оводненість та водний дефіцит, використовують лише як допоміжний критерій для визначення посухостійкості [7].

Рівень оводненості досліджуваних сортів ожини знаходився у межах від 51,4 до 60,8 %. Під час проведення дисперсійного аналізу отриманих даних встановлено, що достовірно вищий рівень оводненості (НІР<sub>05</sub> = 4,50) має лише сорт Brzezina (60,8 %).

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андрієнко М. В. Методика вивчення сортів і форм ожини / М. В. Андрієнко. – К., 1992. – 21 с.
2. Гудковський В. А. Основные стресс-факторы и механизмы повреждения растений /

Показники решти сортів істотно не відрізняються від контрольного.

**Висновок.** За результатами лабораторних досліджень водно-фізичних властивостей листків досліджуваних сортів ожини за стійкістю до втрати вологи розділено на три групи. Виділено високосухостійкі (Black Diamond, Black Pearl, Chief Joseph, Heaven can Wait, Loch Tay, Natches, Orkan, Насолода, Chester, Ouachita), середньопосухостійкі (Karaka Black, Adriene, Asterina, Brzezina, Сасанска Бестрна, Navaho, Tornfree, Садове чудо, Jumbo, Kiowa, Reuben) та сорти з низькою стійкістю (Apache, Black Butte, Black Magic, Triple Crown). Сорти з середнім рівнем посухостійкості ризиковано культивувати без застосування зрошення, а з низьким – лише за наявності зрошення. Встановлено, що найнижчим показником водного дефіциту характеризуються сорти Natches та Apache, а найвищим – Black Butte. Найвищу оводненість тканин листків ожини відмічено у сортів Loch Tay (58,9 %), Tornfree (59,7 %) та Brzezina (60,8 %). Найменш оводненими є тканини сортів Navaho та Black Butte (51,4 та 51,7 % відповідно). За комплексом визначених показників сорт Black Butte характеризується найнижчою адаптивною здатністю до посухи порівняно з рештою сортів, а Natches – найвищою, що дає змогу рекомендувати його для впровадження у селекційні роботи як носія гену посухостійкості.

- В. А. Гудковський, Н. Я. Каширская, Е. М. Цуканова // Садівництво. – Вип. 55. – 2004. – С. 283–290.



УДК 633.16:631.6:58.01

© 2018

*Штугеревич В. С., здобувач*

Полтавська державна аграрна академія

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ «4R FOLIAR CONCENTRATE» НА ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков*

У досліді, який проводили у виробничих умовах, були отримані результати, які свідчать про досить високу ефективність застосування препаратів, створених на основі гумінових речовин. Позакоренево використання препарату «4R Foliar concentrate» (США) в нормі 1,5–2 кг/га дало змогу істотно збільшити врожайність зерна ячменю. В середньому за три роки досліджень обприскування посівів сприяло зростанню врожайності на 11,4–22,8 % за норми висіву 4,5 млн шт. насінин/га. В разі зменшення норми до 4 млн шт. урожайність контрольного варіанту (без обприскування) становила децю меншу величину, проте динаміка її зростання в оброблених посівах була значно кращою – підвищення рівня врожайності становило 30,4 %.

Обробка посівів препаратом «4R Foliar concentrate» сприяла збільшенню маси 1000 зерен на 1,1–4,2 г залежно від норми висіву, а крупність зерна зросла на 6–8 %.

Норми висіву насіння, які передбачають у середньому 4,5 млн шт./га, можуть бути недоцільними, оскільки різниця між контрольними варіантами за врожайністю є неістотною, але зменшення їх на 0,5–1 млн є цілком економічно виправданим. Так, у разі зменшення норм висіву насіння на 1 млн шт./га врожайність змінюється несуттєво, але рентабельність виробництва зростає майже на 10 %. Навіть у разі великих норм висіву рентабельність виробництва зростає на 9–24 %.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, норми висіву, урожайність, якість зерна, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Удосконалення технології вирощування ячменю ярого – надзвичайно актуальне завдання, оскільки в нинішніх економічних умовах здешевлення виробництва зерна та підвищення його рентабельності можливе лише в разі впровадження нових агротехнічних прийомів, які не передбачають таких великих затрат як, наприклад, добрива або насіння. У зв'язку з цим оптимізація норм висіву та підвищення ефективності використання поживних речовин за допомогою стимуляторів росту має істотні перспективи для широкого впровадження.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.**

Ячмінь відноситься до культур, які значною мірою формують продуктивність за рахунок ефектної куцистості, тому питання встановлення оптимальних норм висіву насіння є актуальним. Існує твердження, що використання великих норм висіву (4,5–5 млн шт. насінин на 1 га) є економічно недоцільним і лише низький рівень агротехніки це виправдовує.

Одним з ефективних способів підвищення врожайності та зменшення норм висіву часто називають застосування стимуляторів росту, створених на основі солей гумінових кислот. У закордонних і вітчизняних публікаціях наводяться позитивні результати використання таких препаратів для передпосівної обробки насіння, позакоренево застосування та внесення в ґрунт. Ця тематика досить детально розглядається в роботах науковців Науково-дослідного Інституту агрохімії та ґрунтознавства імені О. Н. Соколовського, Львівського Національного аграрного університету, Полтавської державної аграрної академії, Полтавської сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова та ін.

Останні дослідження українських вчених досить детально розглядають проблематику оптимізації живлення сільськогосподарських культур. Для ячменю ярого ефективними нормами застосування добрив є  $N_{60}P_{60}K_{80}$ , а збільшення їх до  $N_{90}P_{90}K_{120}$  може призвести до вилягання посівів і, таким чином, до зменшення врожайності [6, 7].

Збільшенню врожайності з великою ймовірністю можуть сприяти ресурсозберігаючі біологічні технології, які розглядають елементи технології вирощування (строки сівби і норми висіву, удобрення, пестициди, біопрепарати) взаємозв'язку: ґрунт – погода – рослина – сорт – добрива – пестициди – доквілля [3]. В умовах недостатнього чи нестійкого зволоження такий підхід може виявитися ще ефективнішим – зростання врожайності зернових може становити 10–15 % [8, 9].

Незбалансоване застосування хімічних засобів вирощування рослин призводить до порушення екологічного балансу, скорочення кількості ґрунтової біоти, значного забруднення ґрунтів та сте-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

рилізації гумусу. Крім того знижується якість продуктів харчування, що прямо загрожує виживанню людства [2, 4]. Тому все актуальнішими стає біологізація технологій вирощування, в яких використовуються препарати захисту, підживлення рослин, створені на основі природної сировини. Одними з таких препаратів є група речовин, які мають гумінову природу та використовуються для обробки насіння [1].

**Метою досліджень** було визначення особливостей впливу стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на врожайність ячменю, оптимізація норм висіву насіння та оцінка економічної ефективності застосування нових гумінових препаратів у посівах.

**Матеріал і методика проведення досліджень.** Дослід передбачав вивчення технологічних прийомів вирощування, які можуть забезпечити реалізацію генетичного потенціалу сортів ячменю, отримання максимального економічного ефекту технології вирощування без застосування мінеральних та комбінованих добрив і скорочення витрат засобів захисту рослин.

Сівбу проводили рядковим способом сівалкою «Horsch Pronto 6 AS» після попередника кукурудза на зерно, розміщення варіантів у досліді – рандомізоване [5]. Для досліду було обрано сорт ячменю Джерзей, норма висіву насіння якого рекомендована оригіном у межах 3,5–4,5 млн насінин на 1 гектар. Схема досліду передбачала вивчення норм висіву – фактор А (4,5; 4,0 та 3,5 млн шт./га, відповідно  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ) та застосування стимулятора росту – комплексного гумінового препарату «4R Foliar concentrate» – фактор В: без препарату –  $b_0$ , 1,5 кг/га –  $b_1$ , 2 кг/га –  $b_2$  і 2 кг/га у два прийоми –  $b_3$ . Облікова площа ділянки – 0,324 га.

1. Контроль (прийнята в господарстві технологія з нормою висіву 4,5 млн шт./га ( $a_1b_0$ )).

2. Норма висіву 4,5 млн шт./га та застосування «4R Foliar concentrate» 1,5 кг/га у фазі кушення за внесення розчину 200 л/га ( $a_1b_1$ ).

3. Норма висіву 4 млн шт./га та застосування «4R Foliar concentrate» 2 кг/га у фазі кушення за внесення розчину 270 л/га.

4. Норма висіву 3,5 млн шт./га та застосування «4R Foliar concentrate» 1 кг/га у фазі кушення за внесення розчину 135 л/га та ще одного внесення такої ж кількості препарату у фазу виходу в трубку.

Статистичну обробку результатів експерименту проводили методами дисперсійного і кореляційного аналізів, використовуючи програму STATISTICA 10.0.

**Результати досліджень.** У досліді, який проводили у виробничих умовах, було отримано результати, які свідчать про досить високу ефективність застосування препаратів, створених на основі гумінових речовин, та значну перспективу в напрямі реалізації генетичного потенціалу сортів ячменю. Зокрема, позакореневе використання препарату «4R Foliar concentrate» (США) в нормі 1,5–2 кг/га дало змогу істотно збільшити врожайність зерна ячменю (табл. 1).

У середньому за три роки досліджень обприскування посівів сприяло росту врожайності на 11,4–22,8 % за норми висіву 4,5 млн шт. насінин/га. У разі зменшення норми на 0,5 млн шт. урожайність контрольного варіанту без обприскування становила дещо меншу величину, проте динаміка її зростання в оброблених посівах була значно кращою – підвищення рівня врожайності становило 30,4 %.

### 1. Урожайність ячменю, ц/га (2015–2017 рр.)

Норма висіву (А)	Варіант обробки (В)	Роки			Середня
		2015	2016	2017	
4,5 млн шт./га	без обприскування	33,5	47,1	27,4	36,0
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	35,7	51,4	33,2	40,1
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	42,0	53,3	34,2	43,2
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	39,9	57,3	35,3	44,2
4 млн шт./га	без обприскування	32,9	46,0	26,3	35,1
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	38,9	51,0	29,7	39,9
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	41,4	55,4	33,0	43,2
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	42,6	58,2	36,5	45,8
3,5 млн шт./га	без обприскування	33,2	46,2	26,8	35,4
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	38,8	50,5	32,1	40,5
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	43,3	54,0	33,0	43,4
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	45,0	59,1	33,1	45,7

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Дія стимулятора та способу його застосування мала певні особливості за роками досліджень. Найоптимальнішими для посівів ячменю були умови 2016 року, коли на початку вегетації випали рясні дощі, а невисокі температури не спричинили негативної дії, внаслідок чого урожайність зерна досягала п'яти тон з 1 га і більше. У цей рік основним фактором підвищення врожайності була саме обробка посівів гуматом. Рослини й без впливу норм висіву формували досить вагомий врожай, оскільки мали достатню кількість вологи для куціння та формування продуктивного стеблостою.

У 2015 і 2017 роках, які були дещо гіршими за умовами, в порівнянні з 2016-м, частка впливу обробки посівів на врожайність була також найбільшою, хоча вплив норми висіву був також істотним. НІР<sub>05</sub> у 2015 році становила 3,18 ц/га та 2,52 і 2,47 ц/га у наступні роки.

Дані таблиці свідчать про те, що врожайність ячменю залежить від факторів вирощування значно більше, ніж від норм висіву, а застосування сучасних високоефективних і якісних стимуляторів гумінового походження дає змогу значно оптимізувати процеси формування продуктивності й отримати стабільні прироби врожайності. Оскільки застосування гуматів оптимізує процеси живлення рослин, то можлива й їхня дія на показники якості зерна ячменю, особливо ті, що є найважливішими для пивоварних якостей. Можливо передбачити, що зменшення норми висіву насіння призведе до формування краще виповненого зерна, яке матиме більшу масу 1000 зерен та крупність. Як свідчать результати аналізу деяких показників якості зерна, обробка посівів препаратом «4R Foliar concentrate» сприяла збільшенню маси 1000 зерен на 1,1–4,2 г залежно від норми висіву, а крупність зерна зросла

на 6–8 % (табл. 2).

Вплив норм висіву та застосування «4R Foliar concentrate» на вміст білка в зерні ячменю був неістотним. Враховуючи кореляції показників якості зерна між собою, можна спрогнозувати, що він буде таким самим і на решту показників якості, які формують його придатність до пивоваріння.

Таким чином, застосування препаратів гумінової природи має істотний позитивний вплив на формування врожайності ячменю ярого, сприяє поліпшенню фізичних показників якості зерна та має серйозні перспективи для широкого впровадження у виробництво. Використання гуматів дає змогу сортам ячменю краще реалізовувати їхній генетичний потенціал та значно стабілізувати показники врожайності за несприятливих умов вирощування.

Як свідчать показники економічної ефективності, норми висіву насіння, які передбачають у середньому 4,5 млн шт./га, можуть бути недоцільними, оскільки різниця між контрольними варіантами за врожайністю є неістотною, але в грошовому еквіваленті зменшення їх на 0,5–1 млн є цілком економічно виправданим. Навіть таким способом можливо підвищити економічну ефективність вирощування ячменю. Так, у разі зменшення норм висіву насіння на 1 млн шт./га врожайність змінюється несуттєво, але рентабельність виробництва зростає майже на 10 % (табл. 3).

Використання гуматів для позакореневого застосування може значно оптимізувати технологію вирощування й підвищити рівень економічної ефективності. Навіть у разі великих норм висіву рентабельність виробництва зростає на 9–24 %, зростають також й інші економічні показники: чистий дохід, для прикладу, збільшується на 1563–3476 грн/га.

### 2. Показники якості зерна ячменю (2015–2017 рр.)

Норма висіву <i>A</i>	Варіант обробки <i>B</i>	Маса 1000 зерен, г	Крупність, %	Вміст білка, %
4,5 млн шт./га	без оприскування	40,67	82	11,53
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	42,67	85	11,47
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,63	87	11,57
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,70	90	11,63
4 млн шт./га	без оприскування	41,63	82	12,07
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	42,73	86	11,63
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,03	88	11,70
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,57	90	11,67
3,5 млн шт./га	без оприскування	41,93	83	12,03
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,07	87	11,73
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	44,87	90	11,93
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	46,13	89	11,77

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### 3. Економічна ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» залежно від норм висіву насіння (в цінах 2017 року)

Норма висіву (А), млн шт./га	Варіант обробки (В)	Собівартість 1 ц, грн	Чистий дохід, грн	Рентабельність, %
4,5	без оприскування	298	8701	81
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	284	10264	90
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	270	11668	100,1
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	265	12177	104,2
4	без оприскування	296	8657	82,5
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	277	10487	94,8
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	262	11992	105,8
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	250	13316	116,6
3,5	без оприскування	282	9196	91,2
	1,5 кг/га «4R Foliar concentrate»	265	11116	103,4
	2 кг/га «4R Foliar concentrate»	254	12418	112,7
	1 кг/га + 1 кг/га «4R Foliar concentrate»	243	13589	122,6

Зменшення норм висіву до 4 млн шт./га та застосування «4R Foliar concentrate» дає змогу збільшити рівень рентабельності на 12,3–34,1 %. Якщо ж використовувати норми висіву 3,5 млн шт./га, то в середині блоку досліду зростання рентабельності становитиме 8,2–31,4 %, але порівняно з найбільшими нормами ці показники будуть значно вищими.

Результати економічної ефективності вирощування ячменю ярого свідчать, що завищені та досить часто загально прийняті норми висіву насіння можуть виявитися неефективним прийомом досягнення запланованої врожайності й економічних показників виробництва зерна ячменю. Натомість введення в технологію вирощування сучасних препаратів, що стимулюють процеси органогенезу та формування продуктивності посівів, має значно більший біологічний та економічний ефект. Використання стимуляторів, які мають гумінове походження, є цьому досить вагомим доказом та дає змогу диференціювати ці прийому для досягнення кращої ефективності.

Аналіз економічної ефективності проведених дослідів показує, що використання стимуляторів росту є досить вагомим показником підвищення рентабельності виробництва зерна ячменю. До відомих українському виробничнику препаратів,

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Байрак Н. М. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства / Н. М. Байрак // Пропозиція. – 2006. – №4. – С. 8–11.
2. Барабаш М. І. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства /

які можуть виявитися необхідними для удосконалення технології вирощування ячменю, слід віднести також стимулятори росту гумінового походження.

За допомогою такого прийому досягаються значно кращі умови для реалізації сортового потенціалу, а також зменшуються затрати на придбання насінневого матеріалу, адже у проведених дослідженнях урожайність ячменю неістотно змінювалася на варіантах без обробки, хоча економія насінневого матеріалу становила 11–22 %. Застосування ж стимулятора «4R Foliar concentrate» сприяло збільшенню врожайності та покращанню економічних показників вирощування ярого.

**Висновок.** Застосування сучасних стимуляторів гумінового походження дає змогу отримати стабільні прибавки врожайності зерна ячменю ярого та сприяє поліпшенню його фізичних показників якості. Для кращої реалізації потенціалу сорту та збільшення рентабельності виробництва доцільно позакоренево використовувати препарати гумінового походження, зокрема «4R Foliar concentrate», що дасть змогу зменшити затрати на придбання насінневого матеріалу на 11–22 %, збільшуючи в цьому разі рентабельність виробництва більше, ніж на 30 %.

- М. Барабаш, Г. Круковський // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 8–11.

3. Білітюк А. П. Біологізація, технологія – засіб підвищення урожайності і якості зерна / А. П. Білітюк // Вісник Полтавської аграрної

академії. – 2007. – №3. – С. 10–13.

4. *Волкогон В.* Мікробіологи прогнозують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. – 2009. – №5. – С. 17–21.

5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 416 с.

6. *Каленська С.* Вплив мінеральних добрив та ретардного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного / С. Каленська, Р. Холодченко, Б. Токар // Агробіологія. – 2015. – Вип. 1 (117). – С. 56–58.

7. *Каленська С. М.* Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення /

С. М. Каленська, Б. Ю. Токар // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : тези доповідей IV міжнар. наук.-прак. конф. 24.04.2015 р. – К., 2015. – С. 30–33.

8. *Котелянець М. Г.* Стан і завдання вивчення та впровадження регуляторів росту рослин / М. Г. Кателянець // Агроресурси. – К. : УДНДПТІ, 1998. – 36 с.

9. *Марков І.* Ярий ячмінь / І. Марков, М. Дмитришак, В. Мокрієнко // У кн. Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Імперс – Медіа», 2011. – С. 32–55.

УДК 576.4  
© 2018

*Писаренко П. В., доктор сільськогосподарських наук, професор,  
член-кореспондент інженерної Академії України,  
Самойлік М. С., доктор економічних наук, професор  
кафедри землеробства і агрохімії імені В. І. Сазанова,  
Молчанова А. В., аспірант*

*(науковий керівник – доктор економічних наук М. С. Самойлік)*

Полтавська державна аграрна академія

## БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ВПЛИВУ МІСЦЬ ВИДАЛЕННЯ ВІДХОДІВ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

*У статті проведено оцінку впливу звалища твердих побутових відходів (на прикладі звалища відходів міста Полтави) на біоту через визначення фітотоксичного впливу забрудненого ґрунту на схожість, ріст та кореневу систему рослин *Triticum aestivum*. Встановлено, що рівні пригніченості ростових процесів у даному ґрунті є вище за середні, що вказує на високий вміст важких металів у даному ґрунті та їх токсичний вплив на біоту у місці розташування звалища. Обґрунтовано, що використання пребіотика «Svitesc-PBG» дає змогу значно покращити якість ґрунту, і вже після 14 днів токсичний вплив на біоту в середньому зменшився на 10%. Отже, використання пребіотиків дає змогу значно підвищити ефективність очистки ґрунту від важких металів, що в перспективі надає можливість повернути забруднені землі у господарський обіг.*

**Ключові слова:** ТПВ (тверді побутові відходи), пребіотик, ґрунт, звалище відходів.

**Постановка проблеми.** Проблема поводження з відходами є однією з найбільш важливих еколого-економічних та соціальних проблем регіонального розвитку. Поверхневі накопичувачі ТВ, стічні води полігонів і звалищ відходів у результаті недотримання правил їх складування і захоронення наносять збиток флорі і фауні регіонів, здоров'ю населення та впливають на динамічну рівновагу біосфери. Накопичення токсичних речовин призводить до поступової зміни хімічного складу ґрунтів, порушення цілісності геохімічного середовища і живих організмів. Будь-яке забруднення літосфери твердими відходами може спричинити забруднення поверхневих, підземних вод та атмосфери. Незважаючи на це, найбільш розповсюдженим способом поводження з відходами в регіонах України лишається захоронення. Під полігони і звалища відходів відчужуються цінні у містобудівному та сільськогосподарському відношенні земельні ресурси.

Загалом відходи вивозять на 4530 звалищ і полігонів у регіонах України, з яких 770 обслу-

говують великі населені пункти. Водночас більшість звалищ і полігонів ТВ заповнені на 90 % та не відповідають вимогам екологічної безпеки, практично всюди відсутні системи утилізації фільтрату, збору біогазу, що збільшує техногенну небезпеку даних об'єктів [1]. Тому підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, у тому числі на основі капіталізації відходів, стає одним із пріоритетних завдань регіонального розвитку. Одним із найважливіших завдань у сфері поводження з відходами є скорочення площі забруднених земель, утворення яких обумовлене функціонуванням даної сфери.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми** Важливо зазначити, що проблема ефективного управління відходами в певній мірі вирішена у розвинутих країнах світу, в першу чергу – в Європі, хоча, наприклад, «смітєва криза» 2007–2008 рр. у м. Неаполі показала, що і західні спеціалісти, які мають великий досвід і наукові знання у сфері поводження з ТВ, не можуть стверджувати, що проблема повністю вирішена [2]. В останні роки в Україні з'явилася велика кількість наукових праць, присвячених даній тематиці, зокрема: О. І. Бондаря [3], В. Є. Барановської, В. Л. Пілюшенка [4], О. В. Мороза, А. О. Свентуха [5], В. С. Міщенко, Г. П. Виговської [6] та інших. Водночас залишаються відкритими для наукового пошуку питання щодо впливу місць видалення відходів на навколишнє природне середовище, зокрема біоту в районі розташування звалищ, а також методи відновлення забрудненого ґрунту з метою повернення його у господарський обіг.

**Метою даної роботи** є дослідження впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище через визначення впливу ґрунту на схожість, ріст та кореневу систему висадженого насіння під час фітотоксичного аналі-



зу із застосуванням пребіотику.

**Метод** визначення фітотоксичності ґрунту заснований на здатності насіння озимої пшениці реагувати на наявність забруднення у ґрунтовому середовищі, в якому пророщують насіння, та здатність пребіотику покращувати дослідні зразки.

**Методи досліджень:** польовий, аналітичний, оцінка.

**Результати досліджень.** Проведене дослідження є комплексним аналізом впливу функціонуючого полтавського полігону ТПВ на схожість, ріст та кореневу систему висадженого насіння озимої пшениці із застосуванням пребіотику. На основі проведеного експерименту, який здійснено протягом місяця, зроблено розрахунок фітотоксичного ефекту щодо маси рослин, довжини кореневої системи, кількості ушкоджених рослин, довжини насіння у різному за рівнем забруднення ґрунті. Саме такий аналіз із використанням дослідних ділянок із полтавського полігону ТПВ ще не проводився, тому зроблений аналіз може бути використаний для розробки моделювання та прогнозування впливу цього об'єкту ТПВ на довкілля.

У Полтавській області спостерігається тенденція зростання обсягу утворення твердих побутових відходів (ТПВ) з 2000 року за урізноманітнення їх складу, фізичних та хімічних характеристик, а також щорічне зростання кількості ТПВ на душу населення (з 0,25 т/особу за рік у 1998 р. до 0,42 т/особу у 2016 р.), що є загальною тенденцією, характерною для України. Поводження із зібраними ТПВ у Полтавській області на даний час переважно включає ліквідаційний метод. Звалище, що обслуговує місто Полтаву, утворене на місці відпрацьованого піщаного кар'єру у 1953 році стихійно за 750 метрів на південний схід від с. Макухівка. Існує звалище було створено та експлуатувалося без належного інженерного забезпечення. Площа звалища становить 17,4 га, з них 16,9 га відведено безпосередньо під «тіло» звалища. Звалище не впорядковане, повністю використані його можливості щодо прийому та знешкодженню ТВ [7].

Фільтрат накопичується з північного боку звалища ТВ. Потенційний обсяг фільтрату, що утворюється на звалищі, становить 51975,2 м<sup>3</sup>/рік. Спостерігається тенденція до щорічного зростання обсягу фільтрату, що потенційно утворюється у «тілі» звалища ТВ, та звалищного газу. Для моніторингу впливу міського звалища на підземні води КАТП-1628 облаштовано три спостережні свердловини за 75–95 м від північ-

ного периметру обвалування, одна – на території промзони (північна сторона). Проведені аналізи стану підземних вод у спостережних свердловинах показали, що у місці розташування звалища спостерігається перевищення ГДК за такими показниками: лужність, окислюваність, зважені речовини, загальна жорсткість, а також перевищення нормативного рівня марганцю, заліза загального, аміаку [8].

Для визначення впливу важких металів на біоту, що акумулюються на території звалища, проведений аналіз на фітотоксичність впливу ґрунтового середовища у районі розташування полігону ТПВ на схожість, ріст та кореневу систему озимої пшениці (*Triticum aestivum*). Розрахунок фітотоксичного ефекту ґрунту здійснено на основі методики ДСТУ. Розрахунок фітотоксичності здійснюється на основі розрахунку:

$$FE = [(Mo - Mk) / Mo] * 100 \%,$$

де **Mo** – маса або ростові показники рослин із контрольним зразком ґрунту;

**Mk** – маса або ростові показники рослин у ґрунті, що досліджується.

Для визначення фітотоксичності фільтрату використовувалася шкала за А. І. Горвоюю.

На першому етапі в окремі посудини було висаджено в різні види ґрунтів насіння озимої пшениці сорту Зелений гай (по 100 шт.). Закладено чотири дослідні ділянки з трикратним повторенням:

- 1) ділянка чистого ґрунту та поливом чистої води (де чистий ґрунт набраний з теплиці Полтавської державної аграрної академії, чиста вода – дистильована вода);
- 2) ділянка чистого ґрунту та поливом води з пребіотиком «Svitico-PBG» (10 % розбавлення);
- 3) ділянка ґрунту з полігону ТПВ та поливом чистої води;
- 4) ділянка ґрунту з полігону ТПВ та поливом води з пребіотиком «Svitico-PBG» (10 % розбавлення).

На сьомий день схожість на ділянці №1 становила 95 %, на ділянці № 2 – 97 %, на ділянці № 3 – 69 %, на ділянці № 4 – 85 %.

Дослід проводився 14 діб, після чого визначалось: кількість пророслих насінин (результати щодо середніх показників наведено на рис. 1) і довжина надземної частини рослини (рис. 2); довжина коренів (після сушіння, рис. 3) та їх маса (зважування у чашці Петрі, рис. 4–5).

Можна зробити висновок, що у ґрунті, набраному в районі звалища ТПВ, схожість пророслих рослин на 16 % менша у порівнянні з еталоном, довжина наземної частини менша на 22 %, середня довжина коренів менша на 44 %.

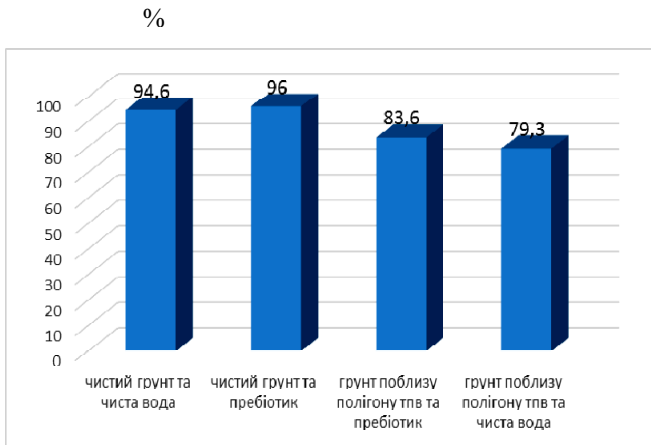


Рис. 1. Середня кількість пророслих насінин, %

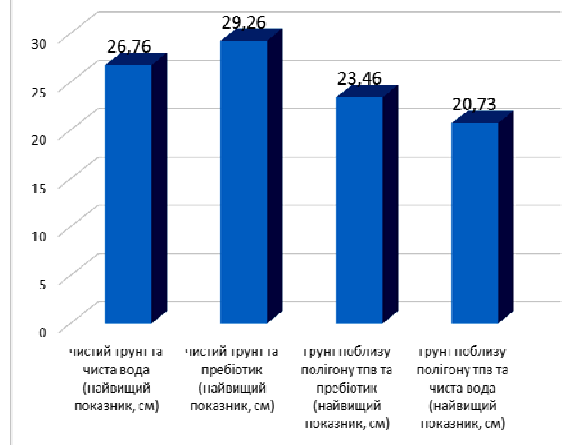


Рис. 2. Довжина надземної частини, см

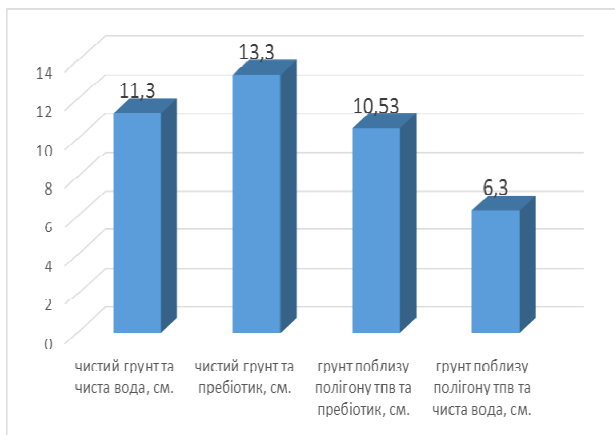


Рис. 3. Середня довжина коренів (після сушіння), %

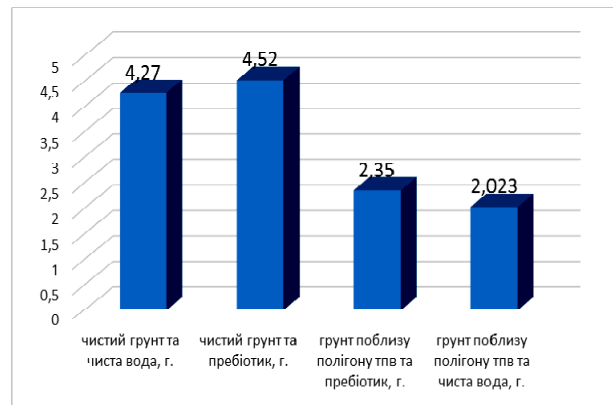


Рис. 4. Маса наземної частини рослини, г

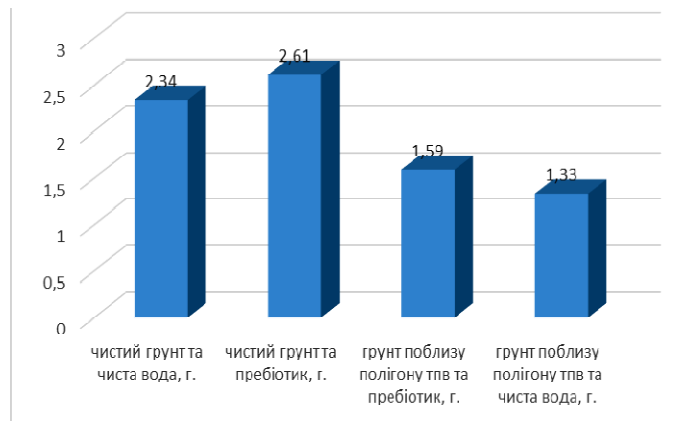


Рис. 5. Маса кореневої системи рослини, г

Маса наземної частини та маса кореневої системи рослин у ґрунті зі звалища менша на 52 % та 43 % відповідно. В разі додавання пребіотика в еталонний та забруднений ґрунт отримано наступні результати:

- у еталонному ґрунті за додавання пребіотика схожість пророслих рослин краща на 1,5 %, у ґрунті зі звалища – на 5,2 %;
- довжина наземної частини в еталонному

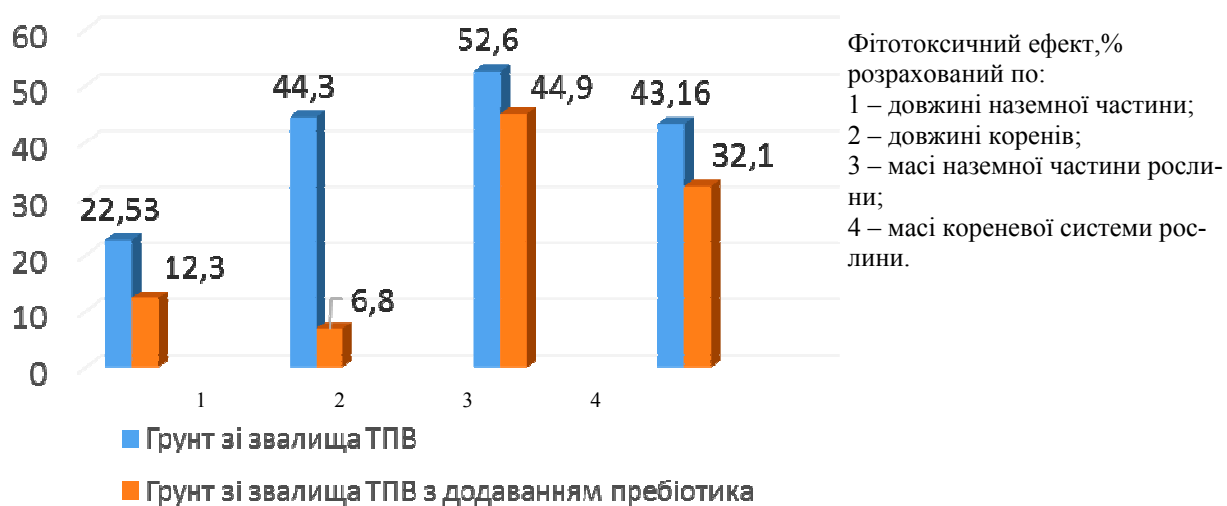
ґрунті у випадку додавання пребіотика більша на 9,4 %, у ґрунті зі звалища – на 11,6 %;

– середня довжина коренів у еталонному ґрунті в разі додавання пребіотика більша на 11,7 %, у ґрунті зі звалища – на 40,2 %;

– маса наземної частини та маса кореневої системи рослин у еталонному ґрунті в разі додавання пребіотика більша на 5,6 % та 11,5 %, у ґрунті зі звалища – на 14 % та 16,5 % відповідно.

**1. Результати оцінювання фітотоксичного ефекту ґрунту звалища ТПВ на основі вирощування рослин *Triticum aestivum***

Зразки	Рівні пригніченості ростових процесів (фітотоксичний ефект, %)			
	По довжині наземної частини	По середній довжині коренів	По масі наземної частини рослини	По масі кореневої системи рослини
Ділянка 3 (ґрунт зі звалища ТПВ)	22,53 Середня токсичність	44,3 Вища за середню токсичність	52,6 Вища за середню токсичність	43,16 Вища за середню токсичність
Ділянка 4 (ґрунт зі звалища ТПВ з додаванням пребіотика)	12,3 Відсутня (слабка) токсичність	6,8 Відсутня (слабка) токсичність	44,9 Вища за середню токсичність	32,1 Середня



**Рис. 6. Рівні пригніченості ростових процесів рослин *Triticum aestivum* у забрудненому та очищеному пребіотиками ґрунті зі звалища ТПВ (фітотоксичний ефект, %)**

На основі проведеного експерименту здійснено розрахунок фітотоксичності ґрунту щодо довжини та маси кореневої і надземної частини рослини (див. табл.).

Таким чином, використання пребіотиків дає змогу значно покращити якість ґрунту та знизити його фітотоксичність, зокрема якщо вплив на кореневу систему забрудненого ґрунту характеризувався як вище за середнє значення токсичний, то після використання пребіотиків – як відсутня (слабка) токсичність по довжині коренів та середня токсичність – по масі коренів (рис. 6). Проведене дослідження дає змогу зробити припущення про більш повну очистку фільтрату від важких металів за більш тривалої його очистки.

**Висновки.** Отже, результати біотестування на насінні рослин *Triticum aestivum* у ґрунті зі звалища ТПВ показали, що рівні пригніченості рос-

тових процесів у даному ґрунті є вище за середні, що вказує на високий вміст важких металів у даному ґрунті та їх токсичний вплив на біоту у місці розташування звалища. Також у результаті експерименту було встановлено, що використання пребіотика «Sviteco-PBG» дає змогу значно покращити якість ґрунту, і вже після 14 днів токсичний вплив на біоту в середньому зменшився на 10%. Проведене дослідження дає змогу зробити припущення про більшу очистку ґрунту та фільтрату зі звалища від важких металів за більш тривалої його очистки пребіотиком. Отже, використання пребіотиків дає змогу значно підвищити ефективність очистки ґрунту від важких металів, що в перспективі надасть можливість повернути забруднені землі у господарський обіг.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. *Самойлік М. С.* Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні : монографія / М. С. Самойлік, В. О. Онищенко. – Полтава : ПолтНТУ, 2013. – 524 с.
2. *Wallis M., Watson A.* Waste – a burning issue / M. Wallis, A. Watson // *Safe Energy*. – 1994. – №101. – Р. 14–17.
3. Управління відходами: вітчизняний та зарубіжний досвід : посібник / [Бондар О. І., Барановська В. Є., Баринів М. О. та ін.] ; за ред. О. І. Бондаря. – К. : Айва Плюс Лтд, 2008. – 196 с.
4. Теоретико-методичні і практичні засади управління твердими побутовими відходами високо урбанізованих промислових регіонів : монографія / [Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Антіпов В. І. та ін.] ; за ред. В. Л. Пілюшенко. – Донецьк : Технопарк, ДонДУУ, 2009. – 338 с.
5. *Мороз О. В.* Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів / О. В. Мороз, А. О. Свентух, О. Т. Свентух. – Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2003. – 110 с.
6. *Міщенко В. С.* Організаційно-економічний механізм поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення / В. С. Міщенко, Г. П. Виговська. – К. : Наукова думка, 2009. – 294 с.
7. Тверді відходи: збирання, переробка, зберігання: підготовка. Зачиняється посібник для студента вищого вихователя / В. М. Ревенченко, М. Д. Гомель. – К. : Кондор, 2010. – 550 с.
8. *Серлінг В. В.* Методичні вказівки для комплексної діагностики зернових культур / В. В. Церлінг. – М. : Колос, 1983. – 326 с.

УДК 636.4.082  
© 2018

*Войтенко С. Л., доктор сільськогосподарських наук*  
Полтавська державна аграрна академія

## ВПЛИВ ІНБРИДИНГУ РІЗНИХ СТУПЕНІВ НА ЖИВУ МАСУ СВИНОК ТА ЇХ ВЛАСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук А. А. Поліщук*

*У статті висвітлена проблема інбридингу у свинарстві, зокрема під час розведення свиней нечисленною, локальною породою. Встановлений позитивний вплив інбридингу на живу масу свиней у процесі їх вирощування. Найбільш високу живу масу за відлучення у 45-денному віці мали свинки із найменшим коефіцієнтом інбридингу (0,78–1,56 %), але в процесі росту тварин, особливо із 6-місячного віку, тенденція змінюється і найбільшу живу масу мали свинки із більш високим коефіцієнтом інбридингу (6,24–11,7 %). Позитивні наслідки інбридингу помірних і віддалених ступенів відмічені і за показниками власної продуктивності свиней. Доведено, що із підвищенням коефіцієнту інбридингу з 1,56 % до 11,7 % вік досягнення тваринами живої маси 100 кг зменшувався на 11,4 днів ( $P > 0,95$ ), а товщина шпигу, виміряна прижиттєво, – на 2,7 мм. На підставі чого зроблений узагальнюючий висновок про можливість спорідненого підбору батьківських пар у миргородській породі свиней з метою одержання потомків, комплексний коефіцієнт інбридингу яких не вище 11,7 %.*

**Ключові слова:** споріднене розведення, інбридинг, коефіцієнт інбридингу, свинки, миргородська порода, жива маса, власна продуктивність.

**Постановка проблеми.** В практиці тваринництва загальноновизнаними є три методи розведення: чистопородне розведення, схрещування і гібридизація. Не акцентуючи уваги на їх призначенні, хотілося б сказати, що без чистопородного розведення, коли для парування підбирають тварин однієї породи, інші методи були б не ефективними. Загальноновизнано, що лише чистопородні тварини здатні передавати своїм потомкам цінні ознаки продуктивності за їх консолідації у поколіннях.

Розведення чистопородних тварин завжди було складним елементом не лише для свинарства, але й взагалі тваринництва. Якщо породу чи популяцію довго розводити «в чистоті», тварини стають генетично подібними, консолідованими, але при цьому знижується мінливість ознак і стає проблематично отримати внутрішньопородний гетерозис. За великого поголів'я тварин чистопородне розведення в породі можна підтримувати за рахунок гетерогенного підбору бать-

ківських пар, міжлінійних кросів і «освіжіння крові», тобто неспорідненого розведення. Якщо ж порода знаходиться на етапі створення чи навпаки, втрачає своє значення у галузі та переміщується у категорію зникаючих порід, застосовують інший метод чистопородного розведення – інбридинг, або парування тварин, які споріднені між собою.

На думку науковців, споріднене розведення, якщо його застосовувати не постійно і не стихійно, не приводить до негативних наслідків, в числі яких зниження життєздатності, інтенсивності росту, плодючості тощо [2, 4, 6, 8]. І навіть якщо не можна уникнути систематичного його використання, слід враховувати ступінь інбридингу, не допускаючи кровозмішування чи тісного інбридингу [3, 9].

Миргородська порода свиней на даному етапі знаходиться в категорії локальних нечисленних вітчизняних порід, яка розводиться лише в одному племінному господарстві і не може уникнути спорідненого розведення. Саме тому значний інтерес викликає вплив різних ступенів інбридингу на показники продуктивності свиней, особливо зміну їх живої маси в динаміці вирощування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** За переконанням багатьох дослідників, інбридинг, або споріднене розведення тварин, є найбільш надійним методом збереження або підсилення цінних ознак, характерних для стада чи породи. Зрозуміло, що чим подібніші між собою батьки і аналогічні умови зовнішнього середовища в низці поколінь, тим вищою буде успадковуваність ознак у потомків [1, 5, 8, 11]. Проте корифеї зоотехнічної науки вважають, що споріднене розведення рано чи пізно приведе до зниження пристосованості тварин до умов їх утримання, життєздатності, продуктивності тощо [2, 8, 11]. Особливо негативні наслідки інбридингу у свинарстві [5, 7, 9, 13], у зв'язку з чим застосування спорідненого розведення свиней у межах чотирьох поколінь категорично заборонено. Як виключення – створення нових селекційних до-

сягнень. З чого можна зробити висновок, що не сам по собі інбридинг шкідливий чи корисний, а має значення ступінь інбридингу, тобто в якому ряду родоvodu знаходяться спільні предки пробанда, а також як часто він застосовується. Саме тому застосування методу інбридингу під час розведення тварин повинно супроводжуватися постійним контролем ознак, які є предметом селекції.

Аналізуючи сучасне свинарство та кількість імпортованих тварин у більшості із наявних в Україні порід, можна зробити висновок, що проблема інбридингу не актуальна, крім нечисельних локальних порід. Так, саме збереження генотипу місцевих вітчизняних порід свиней за їх чистопородного розведення виводить на перше місце проблему інбридингу, оскільки зменшення їх поголів'я неминуче призведе до спарування плідників і маток, які мають спільних предків у родоводах. Запропоновані для великої рогатої худоби схеми ротацій для подолання інбридингу в цих популяціях не дієві, оскільки немає кріоконсервованої сперми плідників, а методичні підходи до розведення свиней дещо інші, порівняно зі скотарством. Не додало оптимізму і впровадження для нечисельних порід, серед яких миргородська, українська степова біла та українська степова ряба, методу штучного осіменіння.

З урахуванням цього залишається лише спостерігати та аналізувати генетичну ситуацію в породах за використання спорідненого розведення, а також визначати найбільш вдалі варіанти підбору батьківських пар, які не призводять до прояву інбредної депресії у потомків.

Враховуючи, що споріднене розведення найбільш часто проявляється за життєздатністю тварин та інтенсивністю їх росту, нами була вивчена жива маса свиноматок миргородської породи в динаміці їх вирощування, а також проведена оцінка тварин за їх власною продуктивністю у залежності від їх інбредності (коефіцієнту інбридингу).

**Мета досліджень** – визначити живу масу свиноматок миргородської породи у залежності від коефіцієнту інбридингу (гомозиготності) та зробити висновок про можливість спорідненого розведення різних ступенів у локальній популяції.

**Завдання досліджень** – визначити наявність інбредних свиноматок у миргородській породі та встановити зв'язок їх живої маси із коефіцієнтом інбридингу (гомозиготності).

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проведені на свиноматках миргородської поро-

ди, які належали до 11 генеалогічних родин. Визначення коефіцієнта інбридингу (гомозиготності) проводили за родоводом тварини, поданим у картці племінної свиноматки та використання загальновідомої формули Райта-Кисловського [8]. Враховуючи, що свині миргородської породи давно розводяться закритою популяцією в межах одного стада і в родоводах частини з них декілька інбредних предків, нами був розрахований комплексний коефіцієнт інбридингу як сума усіх розрахованих коефіцієнтів інбридингу по кожній тварині. Для визначення впливу спорідненого розведення на живу масу свиноматок вони були згруповані в залежності від коефіцієнту інбридингу: I група – коефіцієнт інбридингу 0,78–1,56 %; II група – 2,34–4,68 % та III група – 6,24–11,7 %. Оцінку свинок проводили за їх живою масою в разі відлучення в 45 днів, в 4 місяці, 6 місяців, 9 місяців, а також показниками їх власної продуктивності, визначеної під час вирощування (вік досягнення живої маси 100 кг та товщиною шпигу на рівні 6–7-го грудних хребців). Визначення досліджуваних показників проводили за загальновідомими методиками у свинарстві. Достовірність досліджуваних показників між групами маток визначали за порівняння до першої групи. Рівень годівлі та технологія утримання тварин забезпечували прояв їх генетичного потенціалу.

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що свинки миргородської породи різного ступеня інбридингу в процесі росту хоча й мали дещо різну живу масу, але ця різниця була не достовірною. Найбільш відчутно за відлучення вплив інбридингу проявився по живій масі свинок, де тварини I групи, коефіцієнт інбридингу яких знаходився в межах 0,78–1,56 %, переважали представниці інших груп на 1,7 кг та 1,3 кг, відповідно (табл. 1). Безперечно, можна допустити, що на живу масу свинок за відлучення вплинуло поєднання батьківських пар, при чому чим батьки більш однорідні за генотипом, тим жива маса їх потомків за відлучення менша. В усякому випадку в наших дослідженнях із підвищенням коефіцієнту інбридингу жива маса свинок за відлучення зменшувалася. Але в даний віковий період росту поросят не варто недооцінювати роль матері, особливо якість її молока, яке є основним видом корму для тварин до 21-денного віку і впливає на їх живу масу під час відлучення.

У подальші вікові періоди, коли свинки миргородської породи знаходилися в однакових умовах утримання та годівлі, вплив спорідненого розведення був різний. Так, у чотирьохмісяч-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

ному віці свинки різного ступеня інбридингу мали практично однакову живу масу, тобто вплив спорідненого розведення на розвиток даної ознаки був відсутній. Але починаючи із 6-місячного віку, інбредні свинки починають різнитися за живою масою, причому чим вищий коефіцієнт інбридингу, тим жива маса тварин була вищою. Так, свинки I групи з коефіцієнтом інбридингу 0,78–1,56 %, мали живу масу 73,8 кг, II групи з коефіцієнтом інбридингу 2,34–4,68 % – 74,1 кг і III групи – з коефіцієнтом інбридингу 6,24–11,7 % – 75,8 кг. Різниця за живою масою між тваринами першої і другої та третьої груп в цей віковий період становила 0,3 і 2 кг за недостовірної різниці. В наступний віковий період різниця між живою масою тварин мала аналогічну тенденцію деякої переваги у особин з вищим коефіцієнтом інбридингу, але теж без достовірної різниці між групами.

За період вирощування інбредних свинок від відлучення до 9-місячного віку перевага за живою масою була у тварин II групи, коефіцієнтом інбридингу який знаходився в межах 2,34–4,68 % за найменшого показнику в особин I групи з найнижчим коефіцієнтом інбридингу (0,78–1,56 %). Тобто, навіть за недостовірної різниці між групами, можна зробити висновок про побічний позитивний вплив інбридингу на живу масу свинок миргородської породи. Причому споріднене розведення було більш результативним за умови збільшення коефіцієнту інбридингу у свинок.

Оцінюючи інбредних свинок за показниками їх власної продуктивності, слід вказати, що інбридинг і в даному випадку приводить до позитивних наслідків, оскільки не лише скорочує вік досягнення живої маси 100 кг, але й приводить

до зменшення товщини шпику на рівні 6–7-го грудних хребців, що є бажаним у свинарстві. Встановлено, що із підвищенням коефіцієнту інбридингу з 2,34 % до 11,7 % вік досягнення тваринами живої маси 100 кг зменшився на 11,4 днів ( $P > 0,95$ ), а товщина шпику, виміряна прижиттєво, – на 2,7 мм. Свинки I групи на 4 дні пізніше досягали живої маси 100 кг, порівняно з тваринами II групи (коефіцієнт інбридингу яких 2,34–4,68) та мали більшу на 2,3 мм товщину шпику. Свинки II групи поступалися представницям третьої групи за вищевказаними показниками, відповідно, на 7,4 днів та 0,4 мм.

**Висновок.** У випадку чистопородного розведення свиней локальних порід, які знаходяться в категорії зникаючих, можливе застосування спорідненого розведення батьківських пар із метою одержання потомків, комплексний коефіцієнт інбридингу яких буде не вище 11,7 %.

Наявність у родовах свинок миргородської породи декількох спільних предків за помірних та віддалених ступенів інбридингу позитивно впливає на живу масу тварин та їх власну продуктивність, причому чим коефіцієнт інбридингу вищий за 2,34 %, тим зниження товщини шпику та скорочення віку досягнення живої маси 100 кг під час вирощування більш відчутні. Проте верхня межа коефіцієнту інбридингу при цьому не вище 11,7 %.

Кращі показники власної продуктивності мали свинки, коефіцієнт інбридингу в яких був найвищим в стаді і знаходився в межах 6,24–11,7 %.

Вплив ступеня інбридингу на живу масу свинок у процесі їх вирощування в окремі вікові періоди хоча й мав позитивне спрямування, але достовірно не підтверджений.

### *Жива маса та показники власної продуктивності інбредних свиноматок*

Показники	Підослідні групи		
	I група (0,78–1,56)	II група (2,34–4,68)	III група (6,24–11,7)
Жива маса, кг:			
у 45 днів	12,1±0,68	10,4±0,49	10,8±0,69
у 4 міс.	44,9 ± 0,91	44,0±0,40	44,5±0,75
у 6 міс.	73,8 ± 1,11	74,1±0,84	75,8±1,89
у 9 міс.	120,5± 0,87	121,7±0,72	121,4±1,31
абсолютний приріст, кг	108,4	111,3	110,6
вік досягнення живої маси 100 кг під час вирощування, дн.	233,9±2,51	229,9±1,75	222,5±3,86 *
товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм (прижиттєво)	32,9±1,30	30,6±1,04	30,2±0,66

Примітка: \*  $P > 0,95$

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Близнюченко О. Г.* Генетика спорідненості та інбридингу / О. Г. Близнюченко // Тваринництво України. – 1988. – №1. – С. 23–25.
2. *Борисенко Е. Я.* Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. – М. : Колос, 1967. – 268 с.
3. *Борисенко Е. Я.* О природе гетерозиса и инбредной депрессии // Известия ТСХА. – 1967. – №4. – С. 6–8.
4. *Войтенко С. Л.* Эффективность применения инбридинга в закрытой популяции свиней // Зоотехния. – 2003. – №8. – С. 13–14.
5. *Ерохин А. И.* Инбридинг и селекция животных / А. И. Ерохин, А. П. Солдатов, А. И. Филатов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 155 с.
6. *Крилова Л. Ф.* Репродуктивні якості свиноматок з урахуванням спорідненості / Л. Ф. Крилова, А. М. Маслюк // Аграрний вісник Причорномор'я. – Вип. 31. – Одеса, 2005. – С. 29–30.
7. *Кудрявцев П. Н.* О бессистемном инбридинге в свиноводстве // Проблемы животноводства.–1936. – №6. – С. 26–30.
8. *Красота В. Ф.* Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – М. : Агропромиздат. – 1990. – 463 с.
9. *Мавродин А. Д.* Влияние умеренного инбридинга на мясные качества / А. Д. Мавродин // Бюллетень ВНИИРЕЖ. – 1979. – №4. – С. 22–24.
10. *Марченко Г. Г.* Биологические особенности разных степеней инбридинга // Пути интенсификации животноводства в Поволжье. – Саратов, 1988. – С. 10–14.
11. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / [Дмитриев Н. Г., Жигачев А. И., Вилль А. В. и др.]. – Л. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
12. *Семешкин Н. П.* Развитие половой системы и многоплодия свинок при интербридинге / Н. П. Семешкин // Сборник научных трудов МВА, 1982. – Вип. 16. – С. 71–74.



УДК 636.223.083.314  
© 2018

*Колісник О. І., кандидат сільськогосподарських наук*  
директор ПП «Агро – Новоселівка 2009» Харківської області

*Прудніков В. Г., доктор сільськогосподарських наук, професор,*  
*Криворучко Ю. І., кандидат сільськогосподарських наук*  
Харківська державна зооветеринарна академія

*Нагорний С. А., кандидат сільськогосподарських наук*  
Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ПРИ УТРИМАННІ М'ЯСНИХ КОРІВ АБЕРДИН-АНГУСЬКОЇ ПОРОДИ В СТІЙЛОВИЙ ПЕРІОД БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРИМІЩЕНЬ

*Рецензент — доктор сільськогосподарських наук, професор А. М. Хохлов*

*У статті розглянуто питання щодо характеристики організаційно-технологічних умов при утриманні корів та нетелей абердин-ангуської породи в стійловий період на відкритих відгодівельних майданчиках без використання приміщень в умовах Східного регіону України. В статті розраховано технологічну карту утримання корів та нетелей: об'єм роботи, машини та обладнання, яке використовується при обслуговуванні тварин, витрати праці, кількість обслуговуючого персоналу. Наведено розрахунки найбільш працемістких елементів технології.*

**Ключові слова:** м'ясне скотарство, технологія, технологічні карти, корови абердин-ангуської породи, рух поголів'я, стійловий період.

**Постановка проблеми.** Ефективність роботи господарств із розведення м'ясної худоби залежить від технології, яка застосовується. А її вибір, у свою чергу, обумовлюється природно-кліматичними умовами, забезпеченістю кормами, матеріальними, трудовими ресурсами, наявністю пасовищ.

Перевага надається такому типу технології, яка для кожного конкретного господарства найбільш доцільна і значною мірою відповідає біологічним потребам тварин. Метою використання даної технології є отримання високої продуктивності тварин при мінімальних витратах праці. Тому основним завданням господарств, які вирощують м'ясну худобу, є максимальне зменшення витрат на утримання худоби, а не отримання максимальних приростів живої маси з невиправданими витратами корму.

Економічну ефективність м'ясного скотарства зумовлюють біологічні особливості м'ясної худоби, спеціальні технології, організація годівлі тварин, управління стадом.

Його розвиток можливий без значних витрат коштів на капітальне будівництво приміщень для утримання худоби та дорогу техніку з обслуговування, не потребує висококваліфікованих фахівців для обслуговування тварин.

Істотна перевага м'ясного скотарства полягає в застосуванні маловитратної ресурсозаощадної технології, використання якої, в поєднанні з умілим управлінням стадом, дозволяє економічно ефективно виробляти яловичину [2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** В умовах сьогодення більшість господарств з виробництва яловичини при управлінні технологією не в повній мірі застосовують технологічні карти, в яких прорахована необхідна кількість машин, механізмів при роздаванні та згодовуванні кормів, кількість обслуговуючого персоналу та ін. Це позбавляє можливості прорахувати витратну та прибуткову частину технології [1].

**Завдання дослідження** – розробка технологічних карт з виробництва яловичини при застосуванні маловитратної ресурсозаощадної технології м'ясного скотарства та наукове її обґрунтування з характеристикою енерго- та ресурсовитратності технологічних процесів.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження та подальші розрахунки проводили в ПП «Агро – Новоселівка 2009» Нововодолажського району Харківської області, де вирощується м'ясна худоба абердин-ангуської породи за ресурсозаощадною маловитратною технологією м'ясного скотарства, особливістю якої є утримання всіх статевих-вікових груп тварин цілорічно без приміщень із максимальним використанням пасовищ у весняно-осінній період та утриманням в стійловий період в реконструйованих силосних сховищах і на відкритих майданчиках.



2. Технологічна карта утримання корів і нетелей в стійловий період

№ з/п	Найменування процесів і операцій	Кількість, днів	Об'єм роботи			Машини і обладнання				Витрати праці				Виконавці	
			Одиниці виміру	За добу	За період	Енерго-засоби	Машинна	Прод. машини, хв./ц	Трив. роботи машини, год.	Кількість машин	Норматив часу, хв./гол	За добу, люд.-год.	За період, люд.-год.	Спеціальність	Тариф, розряд
1	Приймання і передавання зміни	215	гол.	215	-	-	-	-	-	0,1	0,36	77,4	Оп-р	IV	0,05
2	Чищення напувалок і годівниць	215	гол.	215	-	-	-	-	-	0,81	2,9	623,5	Оп-р	IV	0,41
3	Зважування тварин	7	гол.	215	-	-	-	-	-	0,1	0,36	2,52	Оп-р	IV	0,05
4	Догляд за тваринами	215	гол.	215	-	-	-	-	-	3,49	12,5	2687,5	Оп-р	IV	1,78
Навантаження, транспортування та роздавання кормів:															
5	силосу кукурудз.	215	т	4,3	924,5	ЮМЗ-6	КТУ-10	1,26	0,9	0,046	1,6	344	Тр-г		0,23
	сіна	215	т	0,86	184,9	ЮМЗ-6	КТУ-10	3,49	0,5	0,03	0,1	21,5	Тр-г	V	0,01
	соломи	215	т	0,645	138,6	ЮМЗ-6	КТУ-10	3,49	0,37	0,08	0,28	60,2	Тр-г	V	0,04
	комбікорму	215	т	0,537	115,4	ЮМЗ-6	КТУ-10	1,69	0,15	0,14	0,5	107,5	Тр-г	V	0,07
	води	210	т	15	2250	ЮМЗ-6	Ємність-15м <sup>3</sup>	1,3	3,25	0,35	1,25	268,8	Тр-г	V	0,17
6	Закладка соломи для підстилки	1	т	0,27	60	ЮМЗ-6	ПС-0,8 2ПТС-4	0,55	2,47	0,07	0,25	0,25	Тр-г	V	0,03
7	Навантаження, підвезення соломи для підстилки	215	т	1,5	322,5	ЮМЗ-6	ПС-0,8 2ПТС-4М	0,55	13,75	0,07	0,25	53,75	Тр-г	V	0,03
8	Навантаження гною	1	т	13,99	3007,8	ЮМЗ-6	КУН-10	15 т/год	0,93	0,14	0,5	107,5	Тр-г	V	0,07
9	Транспортування гною у гноєховище	1	т	13,99	3007,8	ЮМЗ-6	2ПТС-4М	8,0 т/год.	1,75	0,262	0,93	199,9	Тр-г	V	0,13
10	Разові та інші роботи	215	гол.	215	-	-	-	-	-	0,3	1,07	230,1	Скотар	III	0,15
11	Усього за період	215	-	215	-	-	-	-	-	-	-	4823,0	-	-	3,22

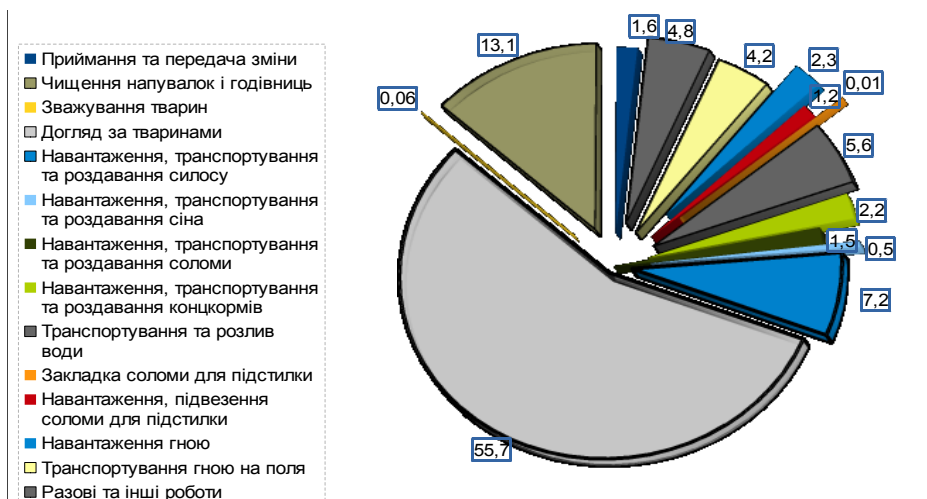


Рисунок 1. Витрати праці (людино-годин) за стійловий період, %

**Результати дослідження.** При застосуванні енергозберігаючої технології виробництва яловичини в умовах м'ясного скотарства виникає необхідність у досконаліх розрахунках організаційно-технологічних умов виконання робіт при утриманні тварин різних статевих груп для подальшого економічного обґрунтування запропонованої технології. При утриманні корів і нетелей абердин-ангуської породи стійловий період триває 215 днів (табл. 1).

Спосіб утримання – безприв'язний на довгонезмінній соломяній підстилці (табл. 2). Кратність роздавання підстилки – щоденно, з першочерговим її внесенням шаром товщиною 30 см восени в кількості 60 тонн. Щоденна кількість підстилки залежить від змін умов навколишнього середовища. В сприятливих умовах при сонячній або морозній погоді без опадів добова кількість на тварину становить 3 кг. Якщо випадають опади у вигляді дощу чи мокрого снігу, з прохолодними вітрами – кількість соломи збільшують до 7 кг на голову. Для навантаження, транспортування та роздачі корму, підстилки, води, видалення гною потрібен лише один працівник.

Напування корів та нетелей – дворазове. Воду підвозять трактором ЮМЗ-6 в цистерні ємністю 15 м<sup>3</sup>, яку добувають із артезіанської свердловини і підвозять через 30–45 хвилин після роздавання силосу та концентрованих кормів. Напувалки на відгодівельних майданчиках не мають електропідігріву і в морозні дні при замерзанні води оператори

зачищають їх від льоду, що збільшує витрати праці. При падінні температури нижче -20°C силос в раціоні корів замінюють на сінаж і збільшують добову норму концентратів та сіна. Видалення гною з відгодівельних майданчиків відбувається один раз на рік бульдозером після переведення корів на пасовища. В періоди, коли атмосферні опади випадають у значній кількості, гній з водою накопичується біля годівниць і цю масу вивозять на поля у якості органічних добрив.

Для зважування та догляду за тваринами, чищення напувалок, годівниць у стійловий період, виходячи з наших розрахунків, необхідно лише два оператори, які повністю виконують вище зазначену роботу. При оцінці загальних витрат праці (рис. 1) було встановлено, що найбільший відсоток витрат людино-годин припадає саме на догляд за тваринами – 55,7%. Також значні витрати праці в стійловий період при утриманні корів і нетелей складають чищення годівниць і напувалок – 13,1%, навантаження, транспортування та роздавання силосу – 7,2%, напування худоби водою – 5,6%. Загальні витрати за 215 днів стійлового періоду складають 4823 людино-годин. Загальна кількість працюючих при обслуговуванні корів і нетелей – 3 людини.

**Висновки.** Аналіз розрахунків організаційно-технологічних умов утримання м'ясної худоби в стійловий період без використання приміщень свідчить про доцільність використання і впровадження маловитратної енергозощадної технології в умовах Східного регіону України.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Технологічні карти з виробництва продукції тваринництва / За ред. Д. І. Мазоренка, О. А. Науменка, Є. З. Петруші, І. Г. Бойка. – Харків: ХНТУСГ, 2007. – С. 64–91.
2. Угнівенко А. М., Петренко С. М., Носевич Д. К., Токар Ю. І.

Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні / А.М. Угнівенко, С.М. Петренко, Д.К. Носевич, Ю.І. Токар // Монографія. – К. : Компринт, 2016. – 330 с.

УДК 575.116:575.2  
© 2018

*Гиря В. М., кандидат сільськогосподарських наук*  
Інститут свинарства і АПВ НААНУ,

*Метлицька О. І., доктор сільськогосподарських наук*  
Інститут розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААНУ,

*Усачова В. Є., кандидат сільськогосподарських наук,*  
*Бондаренко О. М., кандидат сільськогосподарських наук*  
Полтавська державна аграрна академія

### **ЗВ'ЯЗОК ПОЛІМОРФІЗМІВ ГЕНІВ PLIN і MC4R З ВІДГОДІВЕЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ СВИНЕЙ**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Войтенко С. Л.*

*Представлено аналіз розподілення алейних варіантів генів PLIN і MC4R у свиней різних порід. Встановлено вплив поліморфізму генів на відгодівельні якості тварин. Одержані результати досліджень істотно доповнюють науково-пізнавальну базу генетичних факторів, які визначають рівень продуктивності відгодівельного молодняка та підтверджують ефективне використання їх поліморфізму в якості ДНК-маркерів у регіональних селекційних програмах.*

**Ключові слова:** поліморфізм генів, переліпін, мелакуртин, асоціації генів, рецептор, відгодівельні якості.

**Постановка проблеми.** Одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасної аграрної науки та виробництва є генетичний контроль тварин на предмет встановлення носіїв бажаних генотипів продуктивних ознак і зближення таких модельних особин у стадах шляхом планового відбору. На основі такої молекулярно-генетичної інформації можна спрямовано формувати генофонд із необхідними генними поєднаннями, оскільки вона ґрунтується на аналізі генотипу, не залежить від впливу зовнішнього середовища та надає можливість розводити генетично кращих тварин на ранніх етапах їх онтогенетичного розвитку [4].

Використання традиційних методів селекції та оцінка фенотипу не забезпечують ефективних і необхідних темпів росту виробництва продукції тваринництва. Так, селекція у чистопородному стаді при відборі не менш 50 % оцінених тварин, і навіть при існуючій практиці зміни поколінь на 2,5–3 роки, тобто протягом чотирьох поколінь, сприяє підвищенню за 10 років середньодобового приросту тільки на 28 г, зменшенню затрат кормів на 1 кг приросту і товщини шпигу на 0,16 корм. од. і 3 мм відповідно [2].

Тому інтенсифікація селекційного процесу в свинарстві вимагає більш науково обґрунтова-

них підходів оцінки генотипу при проведенні племінного підбору, а також пошуку нових методів визначення їх племінної цінності. Для швидкого підвищення генетичного потенціалу вітчизняних порід свиней за відгодівельно-м'ясними якостями та отримання конкурентоспроможної свинини необхідно застосовувати спільно з методами класичної селекції і маркерну, яка враховує поліморфізм генів-маркерів продуктивних якостей. У зв'язку з цим виникла наукова і практична потреба в розробці і широкому застосуванні методів ДНК-технологій [7]. Провідні зарубіжні компанії (PIC International Group, JSR Farming Group, Cotswold Pig Development Company, Rattlerow Seghers і ряд інших) для вдосконалення ліній свиней широко використовують генетичні маркери ознак продуктивності. Маркування ознак на рівні генотипу на додаток до традиційних класичних методів селекції дозволяє значно підвищити ефективність селекційно-племінної роботи і досягти бажаного результату вже протягом декількох генерацій [1].

Слід відмітити, що якщо індексна оцінка тварин здійснюється за екстер'єром і продуктивними якостями, в обох випадках користуються фенотиповими показниками, але для використання цих ознак у розрахунках необхідно знати їх коефіцієнт успадкування. Однак навіть у цьому випадку ми будемо мати справу з ймовірністю генетичного обґрунтування будь-якої ознаки, усередненими показниками його предків і нащадків (без визначення успадкованих генів: краще або гірше від середнього). За допомогою аналізу генотипу можна точно встановити факт успадкування певних генів вже при народженні, оцінювати генотипи безпосередньо, а не через фенотипні прояви. Однак якщо відбір свиней йде за показниками, що характеризуються високою

спадковістю, геномна селекція не принесе істотної вигоди.

Маркерна селекція не заперечує традиційних підходів до визначення племінної цінності. Статистичний аналіз і технології геномної селекції взаємно доповнюють одне одного. Використання генетичних маркерів дозволяє прискорити процес відбору тварин, а індексні методи – точніше оцінити ефективність цього відбору.

Тому для вивчення популяційних генофондів і відображення генетичних процесів, що відбуваються в них, необхідні нові методичні підходи, засновані на використанні принципів системного, ентропійного, інформаційно-аналітичного аналізу селекційно-генетичних параметрів, у тому числі, з урахуванням частот наявності різних інтегрованих генотипів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Світова тенденція свинарства по створенню чистопорідних і гібридних ліній з високим виходом пісного м'яса стала можлива саме завдяки використанню молекулярно-генетичних маркерів. Товщина шпику тварин суттєво детермінована їх генотипом. Досліджено структуру і функцію низки генних локусів, що мають відношення щодо процесів депонування жиру.

Периліпін (perilipin) – точково зв'язаний фосфопротеїн залучений у цикл протеїнкінази K, що викликає гормональну стимуляцію розщеплення жиру. Тварини, у яких експресія гена PLIN відсутня, характеризуються більш низькою масою тіла та меншою кількістю адипоцитів, мають вищий рівень експресії лептину і не схильні до ожиріння [10]. Зразки тканин, у яких вивчалася експресія PLIN гена свині, показали синтез його mRNA з найвищим рівнем у жировій, та нижчим в інших тканинах (печінка, нирки, серце, м'язи, легені, селезінка, підшлункова залоза, кишковик, мозок, шлунок) [9]. На основі вищенаведених фактів ген PLIN можна розглядати як кандидатний для ознаки жировідкладення у свиней.

За літературними даними виявлено вірогідний зв'язок генотипу **AG** за поліморфним сайтом 4119 **A>G** (надалі в тексті – PLIN 1) із зниженою товщиною шпику свиней порід ландрас та великої білої угорської селекції, генотипу **AA** – із підвищенням середньодобового приросту тварини, особини генотипу **GG** характеризуються небажаною осаленістю туш при відгодівлі. За інсерцією 7966 **T>C** (надалі – PLIN 2) встановлено існування аналогічних асоціацій між генотипом і певною відгодівельною ознакою свиней, причому бажаними генотипами визначені **CT** для зменшення товщини шпику та **TT** – для збі-

льшення середньодобового приросту молодняка на відгодівлі [9].

Перспективним геном, що приймає участь у регулюванні енергетичного гомеостазу, є меланокортиновий рецептор-4 (MC4R). Однонуклеотидна заміна в сьомому екзоні гену MC4R веде до порушення проведення гормонального сигналу лептину через рецептор меланокортину, що безпосередньо впливають на ознаки відгодівельно-м'ясної продуктивності свиней [13, 15, 16].

За літературними даними, біологічною особливістю MC4R є контроль харчової поведінки. Так, у ньому виявлена мутація, яка змушує свиней більше їсти (біля 10%), швидше рости (6–8%) і набирати більшу живу масу (6–10%) [11, 17, 20]. Більш висока енергія росту та кращий розвиток м'язової тканини відмічено у тварин, гомозиготних за алелем CTSLC та MC4RG [8].

Алель **A** визначає швидке зростання і велику товщину шпику, а алель **G** відповідає за ефективність зростання і великий відсоток пісного м'яса. Гомозиготні свині з генотипом **AA** досягають ринкової ваги на три дні швидше, ніж свині гомозиготні за алелю **G** (**GG**), зате у свиней з генотипом **GG** на 8% менше сала і відрізняються вони більш високою конверсією корму [14].

**Метою** наших досліджень було оцінити вплив поліморфізму генів PLIN і MC4R на відгодівельні та м'ясні якості свиней різних порід.

*Завдання дослідження:* виявити бажані генотипи досліджуваних генів, закріплення яких у селекційному стаді сприятиме підвищенню продуктивних ознак.

**Матеріал і методи досліджень.** Весь обсяг наукових досліджень був проведений в умовах експериментальної бази і лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Були використані зразки проб крові свиней порід: велика біла, миргородська, ландрас, дюрк, п'єтрен, червонопояса та помісних тварин велика білаЧландрас.

Для визначення впливу генів-маркерів на продуктивні якості відгодівельного молодняка використовували метод ПЦР-аналізу з наступним рестрикційним гідролізом виниклих фрагментів (ПЦР-ПДФ). Генотипування за локусами генів PLIN і MC4R проводили відповідно до існуючих рекомендацій [12] з використанням реактивів фірми «Fermentas» (Литва). Електрофорез проводили у 1,5% агарозному гелі. Статистичну обробку отриманих результатів виконали з використанням комп'ютерної програми «GenAlEx 6» [18]. В якості величини, що показує ступінь асоціації дискретних якісних ознак у популяції, використано коефіцієнт асоціації (тетрахоричний

показник зв'язку), достовірність якого оцінювали критерієм  $\chi$ -квадрат [5].

Частоту алелів і генотипів встановлювали за формулами [6]:

$$PA = 2 \cdot n_1 + n_2 / 2 \cdot N; PA' = 2 \cdot n_2 + n_3 / 2 \cdot N$$

$$PAA = n_1 / N; PA'A' = n_2 / N; PAA' = n_3 / N$$

де PA – частота алеля A, PA' – частота алеля A', PAA – частота генотипу AA, PA'A' – частота генотипу A'A', PAA' – частота генотипу AA',  $n_1$  – кількість гомозигот AA,  $n_2$  – кількість гомозигот A'A',  $n_3$  – кількість гетерозигот AA', N – загальна кількість тварин.

Індекс фіксації визначався за формулою  $F = (H_e - H_o) / H_e$ ,

де:  $H_e$  – очікувана гетерозиготність,  $H_o$  – фактична гетерозиготність, підраховані з використанням програми «GenAlEx 6» [19].

**Результати дослідження.** Генетико-популяційна характеристика свиней за поліморфізмами гену периліпіну свідчить про те, що всі досліджені популяції свиней володіють високим рівнем генетичного поліморфізму за обома інсерціями сайтів PLIN гену, що створює можливості для проведення маркерної селекції у цих стадах.

Розподіл частот алелів за локусами PLIN1 і PLIN2 у досліджених популяціях суттєво відрізнявся (табл. 1). Так, популяції свиней породи дюрорк і помісі ландрас х велика біла є переважно носіями алелю A на 63,4% і 72,7 % відповідно. Тварини великої білої породи більш насичені алелем G (0,472). Низька частота алелю G, ймовірно, пов'язана з впливом на генетичну структуру піддослідної популяції кнурів м'ясного напрямку продуктивності та ефективного міжпопородного гетерозису.

Наявне у вибірках свиней великої білої породи, ландрас, миргородська і дюрорк по PLIN1 та у великої білої і помісей ландрас х велика біла по PLIN2 відхилення від очікуваного розподілу генотипів відбувається за рахунок переважання гомозигот, що вказує на існування інбредних особин і використання обмеженого числа плідників в експериментальних стадах, оскільки цілеспрямований відбір тварин по цим маркерам не проводився. Варто відмітити негативне значення фіксаційного коефіцієнту для миргородської породи по PLIN2, що є відображенням надлишкової кількості гетерозиготних особин та може бути пояснено аутбредним підбором батьківських пар або використанням генеалогічно неспоріднених плідників для даного стада.

У популяціях свиней великої білої породи, ландрас х велика біла за локусом PLIN1 і у тварин миргородської породи за локусом PLIN2 виявлено достовірні відхилення фактичного розпо-

ділу генотипів від очікуваного значення за Гарді-Вайбергом. При цьому частка небажаних гаплотипів GGTT найнижча у популяції помісних свиней (GG – 0,074, TT – 0,051), а також у тварин породи ландрас по локусу PLIN1 (GG – 0,055). У відгодівельного молодняка великої білої породи частота генотипу GG (0,223) виявилася найвищою серед усіх досліджених популяцій. Значна перевага очікуваної гетерозиготності над фактичною свідчить про неоднорідність та відсутність консолідованості в цілому, що створює сприятливі умови для проведення селекційних заходів у окремих господарствах на основі генетичної гетерогенності породи.

Популяційно-генетичний аналіз свиней порід велика біла і ландрас у відношенні поліморфізму меланокортин-рецептора (MC4R) показав (табл. 2), що за розподілом частот алелів дані генотипи між собою істотно відрізняються. Так, популяція свиней породи ландрас більш насичена алелем G (0,908), тоді як тварини великої білої породи є носіями алелів як A (0,543), так і G (0,457). Дещо вища кількість (на 18,9%) алелю G характерна для потомків кнура UA400527 (№ 44).

За частотою генотипів у тварин великої білої породи найчастіше зустрічається генотип AG (0,496), в той час як у свиней породи ландрас – GG (0,8244) та майже відсутній генотип AA. Показник фіксаційного індексу -0,003 у потомків плідника UA 064040 породи ландрас може свідчити про селективну нейтральність цього локусу, тобто розповсюдження генотипів за цим локусом не відхиляється від теоретично очікуваного за Гарді-Вайнбергом.

Біометричний аналіз (табл. 3), а саме розрахунок середніх значень і статистичної похибки, а також частку впливу генотипу на кількісну ознаку, показників прижиттєвого вимірювання товщини шпигу і середньодобового приросту свиней різних популяцій залежно від генотипу за двома сайтами гена периліпіну показав, що найвищою сальністю характеризувались тварини з GG генотипом (25,5–36,9 мм), різниця порівняно із тваринами альтернативних генотипів гомозиготних AA і гетерозиготних AG у свиней дюрорк, ландрас і помісі ландрас х велика біла знаходилась у межах 5,7–20,3 %, у той час як по відгодівельному молодняку великої білої та миргородської порід вона була достовірною ( $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,001$ ) і становила відповідно 33,2–41,4 % і 10,3–22,5 %.

Частка впливу ( $\eta$ ) генотипу поліморфного локусу 4119A>G гена периліпіну на товщину шпигу виявилась суттєвою: велика біла – 27,7 %, ландрас – 30,4 %, миргородська – 59,7 %.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

### 1. Генетико-популяційна характеристика свиней за поліморфізмами гену перилініну

Популяція свиней	Частота алелів		Частота генотипів			Гетерозиготність		Фіксаційний індекс
	A	G	AA	AG	GG	H <sub>0</sub>	H <sub>e</sub>	
<i>PLIN1</i>								
Велика біла n=70	0,528	0,472	0,279	0,498	***	0,229	0,498	0,540
Ландрас n=17	0,588	0,412	0,346	0,485	0,055	0,412	0,485	0,150
Ландрас х Велика біла n=11	0,727	0,273	0,529	0,397	0,074	0,545	0,397	-0,373
Дюрок n=21	0,643	0,357	0,413	0,459	0,128	0,378	0,459	0,176
Миргородська n=49	0,591	0,409	0,349	0,487	0,167	0,455	0,483	0,058
<i>PLIN2</i>								
	C	T	CC	CT	TT	H <sub>0</sub>	H <sub>e</sub>	F
Велика біла n=46	0,620	0,380	0,384	0,471	0,145	0,283	*	0,399
Ландрас х Велика біла n=11	0,773	0,227	0,598	0,351	0,051	0,273	**	0,222
Миргородська n=36	0,633	0,367	0,265	0,735	*	0,735	0,465	-0,581

Примітка: H<sub>0</sub> – фактична гетерозиготність; H<sub>e</sub> – очікувана гетерозиготність; F<sub>is</sub> – індекс фіксації Райта; \* – p ≤ 0,005; \*\* – p ≤ 0,01 – критерій  $\chi^2$

### 2. Генетико-популяційна характеристика свиней за поліморфізмом гену меланокортин-рецептора (MC4R)

Популяція свиней	Частоти алелів		Частоти генотипів			Гетерозиготність		Фіксаційний індекс (F)
	A	G	AA	AG	GG	H <sub>0</sub>	H <sub>e</sub>	
Велика біла								
UA 400527	0,461	0,539	0,212	0,497	0,291	0,497	0,615	-0,118
UA 231158	0,650	0,350	0,422	0,455	0,123	0,455	0,500	-0,075
По породі	0,543	0,457	0,295	0,496	0,209	0,496	0,565	-0,069
Ландрас								
UA 100410	0,075	0,925	0,006	0,011	0,983	0,011	0,05	-0,039
UA 064040	0,143	0,857	-	0,286	0,714	0,286	0,285	-0,0003
По породі	0,092	0,908	0,0085	0,1671	0,824	0,1671	0,1111	0,056

У відношенні впливу поліморфізму гену перилініну за сайтом заміни А-Г варіаційними методами статистики не вдалося виявити достовірного впливу відповідних генотипів на показник середньодобового приросту, що підтверджено і даними дисперсійного аналізу – параметри сили впливу генетичного фактора на досліджувану ознаку складав 1,5–8,6 %.

Відомо, що одним із маркерів, що пов'язаний з

селекцією на високий вихід пісного м'яса у свиней, є ген рецептора меланокортину – 4 (*MC4R*), алельні варіанти якого корелюють із товщиною та інтенсивністю росту жирової тканини [3]. За геном *MC4R*, згідно даних таблиці 4, у породі ландрас генотип GG на 28,4–33,9 % (p ≤ 0,05) мав нижчі показники товщини шпигу, в той час як по великій білій породі навпаки поступався іншим генотипам на 8,9–14,8 % (вірогідність не встановлено).



**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО**

**3. Показники мінливості відгодівельних якостей свиней різних популяцій у відношенні різних генотипів за поліморфізмом гена *PLIN***

Популяція свиней	Генотип	Кількість голів	Середньодобовий приріст, г	Товщина шпиків над 6/7 грудними хребцями, мм
<i>PLIN1</i>				
Велика біла η, %	AA	14	740,4±44,5*	27,7±2,4**
	AG	10	900,0±57,5	26,1±3,5**
	GG	22	848,1±31,2	36,9±1,7
	-	-	2,3	27,7
Миргородська η, %	AA	17	737,9±25,0	33,0±0,5***
	AG	24	743,1±29,9	29,7±1,1***
	GG	8	705,8±41,5	36,4±0,5
	-	-	1,5	59,7**
Дюрок η, %	AA	6	945,5±9,4	26,2±2,1
	AG	7	970,4±35,9	25,5±1,9
	GG	2	1000,7±60,0	27,7±2,4
	-	-	8,6	30,4
Ландрас η, %	AA	7	760,1±10,2	24,0±0,4
	AG	6	748,7±31,2	21,2±0,7
	GG	4	723,0±12,4	25,5±0,6
	-	-	9,0	64,2***
Ландрас х велика біла η, %	AA	5	964,6±42,2	16,4±0,5
	AG	6	1010,3±70,1	17,0±1,9
	-	-	3,0	12,1
<i>PLIN2</i>				
Велика біла η, %	CC	17	851,2±31,1	36,5±1,8*
	CT	21	872,9±56,6	27,7±2,7
	TT	8	722,6±45,8	27,0±3,2
	-	-	12,6	22,7
Ландрас х велика біла η, %	CC	7	1011,3±59,2	16,9±1,6
	CT	3	964,7±70,9	16,7±0,9
	TT	1	912,0	16,0
	-	-	5,9	1,2
Миргородська η, %	CC	16	31,26± 0,69	740,86± 20,31
	CT	20	36,08± 0,46***	709,92± 36,67
	TT	-	-	-
	-	-	36,3	1,3

Тварини генотипу AA великої білої породи мають дещо кращу скоростиглість (на 2–4 дні), вищі середньодобові прирости (на 13,5–55,4 г), менші витрати корму на 1 кг приросту (на 0,18–0,24 кг).

У породі ландрас відгодівельний молодняк генотипу AG виділявся високим середньодобовим приростом (на 16,6–16,9%;  $P \leq 0,01$ ).

Для показника товщини шпиків найбільший вплив поліморфізму гена *MC4R* встановлено у тварин генотипу GG, які переважали своїх ровесників інших генотипів у середньому на 5,6–7,4 %.

**Висновки.** Для підвищення відгодівельних якостей свиней рекомендується використовувати ДНК-діагностування за генами *PLIN* і *MC4R* як допоміжного критерію відбору та підбору тварин, що є гарантією отримання м'ясної продукції, яка відповідатиме стандартам якості.

*Перспективи подальших досліджень.* Для збільшення вмісту пісного м'яса в туші та зниження товщини шпиків вітчизняних порід свиней пропонуємо здійснювати підбір батьківських пар для отримання AG генотипу за 4119 A>G поліморфізмом *PLIN*-гену і CT – за 7966 T>C, а також GG *MC4R*-1426 G>A

4. Взаємозв'язок гену меланінкортин-рецептора (MC4R) з відгодівельними якостями свиней порід велика біла і ландрас

Порода	ГЕНОТИП	Кіль- кість го- лів	Вік досягнен- ня живої маси 100 кг, днів	Середньодобовий приріст, г	Витрати корму на 1 кг приросту, кг	Товщина шпику над 6/7 грудними хребцями, мм
Велика біла	AA	7	170,2±3,73	938,6±46,9	3,27±0,24	18,46±0,72
	AG	12	172,2±1,8	925,1±29,9	3,45±0,06	18,20±0,77
	GG	4	174,6±4,31	883,2±32,1	3,51±0,07	18,92±0,28
Ландрас	AA	1	164,0	867,0	3,40	22,10
	AG	3	183,7±8,0	1011,3±29,4**	3,37±0,18	21,67±1,8
	GG	23	176,2±2,5	865,2±34,2	3,51±0,05	18,85±0,49
В серед- ньому по генотипам	AA	8	169,6±3,3	929,6±41,6	3,28±0,08	20,28±0,77
	AG	15	178,5±4,2	938,1±33,0	3,45±0,08	19,93±0,90
	GG	27	174,8±1,8	885,7±24,9	3,49±0,04	18,88±0,41

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Глазко В. И. Некоторые проблемы генетики сельскохозяйственных животных / В. И. Глазко, О. Ю. Серая-Рязанцева // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 10. – С. 71–83.
2. Епишко Т.И. Генетические основы в решении задач современного свиноводства / Епишко Т.И., Курак О.П. // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. трудов XIV науч. конф. 11–13 июля 2007: тезисы докл. – Ульяновск, 2007. – Т.1. – С. 33–40.
3. Коновал О.М. Ген MC4R як генетичний маркер приросту жирової маси у свиней / Коновал О.М., Костенко С.О., Спиридонов В.Г. [та ін.] // Науковий вісник Ужгород. ун-ту (Серія: Біологія). – 2008. – Вип. 22. – С. 110–113.
4. Копилов К.В. ДНК-технології у селекції тварин / К. В. Копилов, Л. В. Вишневський // Геномна селекція у тваринництві: стан та перспективи розвитку: матеріали творчої дискусії (Чубинське, 19 квітня 2011 р.). – Київ : Аграрна наука, 2011. – С. 5–8.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Максимов Г.В. Сборник задач по генетике / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, О.И. Кононенко и др. // – М.: Вузовская книга.- 2010.- 144 с.
7. Хохлов А. М. Микроэволюция и перспективы использования генома свиньи в селекции [Электронный ресурс] / А. М. Хохлов // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2013. – Т. 12. – С. 172–177. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/feeo\\_2013\\_12\\_44](http://nbuv.gov.ua/UJRN/feeo_2013_12_44)
8. Шибанін П. О. Технологічні та селекційно-генетичні фактори підвищення продуктивності свиней. дис. кандидата с.-г. наук. – Миколаїв, 2016. – С. 75–82.
9. Z. Vykoukalova. Porcine perilipin (PLIN) gene: Structure, polymorphism and association study in Large White pigs / Z. Vykoukalova, A. Knoll1, S. Iepica // Czech J. Anim. Sci. – 2009. – №54(8). – P. 359–364.
10. Yan W. Polymorphisms in PLIN and hypertension combined with obesity and lipid profiles in Han Chinese / W. Yan, S. Chen, J. Huang [et al.] // Obesity Research. – 2004. – №12. – P. 1733–1737.
11. Effect of MC4R polymorphism on physiological stress response in pigs Agriculture / K. Salajpal [et al.] // Scientific and Professional Review. – 2007. – Vol. 13, № 1. – P. 46 – 50.
12. Cailu L. Candidate gene analysis for loci affecting sperm quality and fertility of boar: dr. agricultural sci. diss. / Cailu Lin. – Bonn, 2005. – 216 p.
13. Kim K.S., Larsen N.J., Rothschild M.F. Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene // Journal of Animal Science. – 2000. – 78. – P. 791–792.
14. Kim K.S., Lee J.J., Shin H.Y., et al. Association of melanocortin 4 receptor (MC4R) and high mobility group AT-hook 1 (HMGA1) polymorphisms with pig growth and fat deposition traits // Animal Genetics. – Vol. 37. – 2006. – P. 419–421.
15. Klimenko, A., A. Usatov, L. Getmantseva, Yu. Kolosov, O. Tretyakova, S. Bakoev, O. Kostjunina and N. Zinovieva. Effect of melanocortin-4 receptor gene on growth and meat traits in pigs raised in Russia. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 2014 9(2): 232–237.

16. *Li, C.L.* Polymorphism of the H-FABP, MC4R and ADD1 genes in the Meishan and four other pig population in China / C.L. Li, Y.C. Pan, H. Meng // *South African Journal of Animal Science*. – 2006. – Vol. 36. – № 1. – P. 1–6.
17. *Pang, W.J., Bai L, Yang G.S. Yi Chuan Xue Bao.* Relationship among H-FABP gene polymorphism, intramuscular fat content, and adipocyte lipid droplet content in main pig breeds with different genotypes in western China. Jun; 33 (6): 515-24, 2006.
18. *Peakall, R. and Smouse P.E.* GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – 6. – P. 288–295.
19. *Chiappetta G., Avvantaggiato V., Visconti R., et al.* High level expression of HMGI(Y) gene during embryonic development // *Oncogene*. – 1996. – Vol. 13. – P. 2439–2446.
20. *Szyndler-Nkdza, M., Tyra M., Blicharski T., Pirkowska K.* Effect of mutation in MC4R gene on carcass quality in Pulawska pig included in conservation breeding programmer // *Animal Science Papers and Reports. Poland*. – 2010. –V. 28. – №1. – P. 37–45.

УДК 623.2.082  
© 2018

*Підпала Т. В., доктор сільськогосподарських наук, професор,  
Крамаренко О. С., кандидат сільськогосподарських наук,  
Зайцев Є. М., аспірант*

*(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Підпала Т. В.)  
Миколаївський національний аграрний університет*

## **ПРОДУКТИВНІ, ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ТА АДАПТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ЛІНІЙ**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Л. С. Патрєва*

*У статті викладено результати дослідження щодо розвитку селекційних ознак у корів різних ліній голштинської породи. Встановлено, що корови всіх ліній за показниками молочної продуктивності характеризуються високим рівнем їх прояву. Імпортовані корови німецької селекції у процесі адаптації проявили достатньо високий рівень молочності та жирномолочності. Порівняно з ними, нащадки наступної генерації відрізнялися вищими надоями, але поступалися їм за вмістом жиру в молоці, за винятком ліній Старбака і Чіфа. Серед корів голштинської породи української селекції перевагу за молочною продуктивністю виявлено для тварин ліній Старбака, Маршала і Чіфа.*

**Ключові слова:** порода, лінія, корови, молочна продуктивність, відтворювальна здатність.

**Постановка проблеми.** Одним із важливих селекційних прийомів створення високопродуктивних молочних стад є використання кращих бугаїв і ліній [5]. Оскільки впродовж селекційного процесу в лініях, з яких складаються породи, відбувається накопичення цінної спадковості за господарськи корисними ознаками, що в свою чергу створює передумови для подальшого удосконалення. При цьому відбувається поширення спадковості як родоначальника, так і перспективних продовжувачів лінії, в результаті чого цінні властивості окремих тварин перетворюються на групові. Цей процес забезпечує прогресивний розвиток не лише окремих ліній, а й формування високопродуктивних стад і поліпшення породи в цілому [3, 4, 10, 11]. Зважаючи, що генетичний потенціал продуктивності тварин підвищується переважно завдяки використанню генофонду голштинської породи, то й дослідження його реалізації у корів, що належать до різних ліній, є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Селекційний прогрес з удосконалення молочної худоби відповідно до сучасних вимог підтриму-

ється одним з ефективних методів, застосовуваних в селекції – це розведення за лініями. В процесі застосування лінійного розведення відбувається перетворення цінних властивостей на групові не лише високоцінних бугаїв-плідників, а й корів із рекордною продуктивністю.

Вивченням продуктивних, технологічних, адаптаційних властивостей корів голштинської породи різних ліній займалися учені [1, 6, 7, 12]. Т. В. Литвиненко, О. Г. Тимченко [7], які встановили, що корови досліджуваних дев'яти ліній голштинської породи характеризуються високою живою масою (570–680 кг), з надоем 6514–7791 кг молока за враховані лактації з вмістом жиру 3,84–4,04 %, кількістю молочної жиру – 250–307 кг і коефіцієнтом молочності – 1098–1296 кг. Проте серед них найвищі показники продуктивності мали корови лінії Монтвік Чіфтейна, а нижчі – тварини лінії Рігела і Старбака. Для корів лінії Старбака встановлено також найкоротша тривалість життя і найнижчі коефіцієнти господарського використання. За показниками продуктивного використання, що проявилися у тварин голштинської породи у процесі пристосування до нових еколого-господарських умов утримання й експлуатації, найбільш довговічними були дочки плідників лінії Елевейшна [12]. Отже, розвиток селекційних ознак у поколіннях молочної худоби детермінується, в першу чергу, генотипом тварин, зокрема належністю до породи та лінії [9].

Проте є суперечливість між результатами, що отримані в господарствах із розведення молочної худоби голштинської породи різних ліній. Це, в свою чергу, вказує на необхідність досліджень щодо реалізації спадкових можливостей тваринами різної лінійної належності й особливо в умовах інтенсивної технології виробництва молока.

**Мета досліджень** – оцінити продуктивні, відтворювальні та адаптаційні властивості корів різних ліній голштинської породи.

Зазначена мета виконувалася через такі *завдання*: визначити розвиток господарськи корисних ознак у імпортованих корів голштинської породи різних ліній; встановити прояв селекційних ознак у корів наступної генерації, розподілених згідно з належністю до ліній; оцінити реалізацію спадковості голштинської породи української селекції за продуктивністю первісток суміжних поколінь, які належать до різних ліній.

**Матеріали і методи досліджень.** У племінному заводі СТОВ «Промінь» Миколаївської області було сформовано дослідні групи з корів-первісток голштинської породи: перша – імпортовані тварини з Німеччини (n=181); друга – їх дочки, тобто тварини власної репродукції (n=181); третя – тварини української селекції (n=175) і четверта – їх дочки (n=175). За даними електронної інформаційної бази племінного обліку визначили походження корів і розподілили їх на групи згідно з лінійною належністю.

Матеріалом для дослідження були дані молочної продуктивності корів-первісток різних ліній голштинської породи. Піддослідних тварин оцінювали також за відтворювальною здатністю, зокрема: тривалістю сервіс-періоду (СП), міжотельного періоду (МОП), сухостійного періоду (СхП) і за коефіцієнтом відтворювальної здатності (КВЗ), а адаптаційні властивості – за індексом адаптації (ІА). Для порівняльної оцінки рівня розвитку селекційних ознак у корів різних ліній голштинської породи визначали популяційно-генетичні параметри, використовуючи методи варіаційної статистики [8].

**Результати досліджень.** Нашими дослідженнями встановлено рівень розвитку господарськи корисних ознак корів голштинської породи німецької та української селекції, що належать до різних ліній. Імпортовані корови німецької селекції у процесі адаптації проявили достатньо високий рівень молочності та жирномолочності. Порівняно з ними нащадки наступної генерації відрізнялися вищими надоями, але поступалися їм за вмістом жиру в молоці, за винятком ліній Старбака 352790 і Чіфа 1427381.

Серед корів досліджуваних ліній вищим рівнем надою характеризувалися тварини ліній Валіанта 1650414, Дж. Бесна 5694028588, Маршала 2290977, Белла 1667366 і Елівейшна 1491007. Порівняно з лінією Чіфа 1427381 першого генетико-екологічного покоління (матері) їх перевага за величиною надою за лактацію становила 1622 кг, 921 кг (P>0,95), 908 кг, 899 кг і 478 кг відповідно. Щодо вмісту жиру в молоці, то у корів різної лінійної належності цей показник коливався в межах 3,91–3,96 %. Проте за кількістю молочно-

го жиру за лактацію перевагу мали корови цих ліній, але з деякою зміною їх послідовності: Валіанта 1650414, Маршала 2290977, Белла 1667366, Дж. Бесна 5694028588 і Елівейшна 1491007. Їх різниця за кількістю молочного жиру порівняно з коровами лінії Чіфа 1427381 становила 65,8 кг, 36,6 кг, 36,4 кг, 32,8 кг і 16,7 кг. Встановлено перевагу цих ліній також і за кількістю молочного білка за лактацію. Корови ліній Валіанта 1650414, Маршала 2290977, Дж. Бесна 5694028588, Белла 1667366 і Елівейшна 1491007 мали цей показник вищий на 48,3 кг (P>0,99), 27,7 кг, 27,4 кг, 25,6 кг і 14,9 кг відповідно. Найбільшим показником кількості молочного жиру за добу характеризуються корови, що належать до лінії Маршала 2290977. Їх різниця порівняно з тваринами лінії Чіфа 1427381 становила 0,08 кг.

Аналогічні результати щодо прояву молочної продуктивності коровами голштинської породи канадської селекції в процесі адаптації встановлені Л. М. Хмельничим та іншими [2].

Корови другого генетико-екологічного покоління (дочки) досліджуваних ліній відрізняються вищими показниками молочної продуктивності (9276–11235 кг). Встановлено й відмінності за розвитком господарськи корисних ознак корів різної лінійної належності. Так, вищим рівнем молочної продуктивності характеризувалися корови ліній Старбака 352790, Чіфа 1427381 та Елівейшна 1491007, які були більш чисельними за поголів'ям. Різниця за величиною надою за лактацію порівняно з лінією Валіанта 1650414 становила 1289 кг, 755 кг і 747 кг відповідно. Встановлена перевага тварин цих ліній за іншими показниками молочної продуктивності: за кількістю молочного жиру різниця становила 58,2 кг (P>0,95), 38,3 кг і 30,6 кг, за кількістю молочного білка 43,5 кг (P>0,99), 26,8 кг і 24,1 кг відповідно.

Разом із тим, у тварин спостерігається істотне, в порівнянні з фізіологічними та економічно обґрунтованими нормами, подовження тривалості сервіс-періоду та міжотельного періоду, особливо у корів II ГЕП. Найбільші значення цих показників мають корови ліній Старбака 352790, Елівейшна 1491007 і Чіфа 1427381 (117,1–110,5 днів). Серед корів II ГЕП кращою пристосованістю характеризувалися первістки, які належали до лінії Валіанта 1650414, індекс адаптації у яких був 1,44. Щодо тварин ліній Старбака 352790 і Елівейшна 1491007, то у них ІА становив -0,53 і -0,93, тобто незначно відрізняється від оптимального значення.

Аналогічно, високою продуктивністю харак-

теризувалися корови голштинської породи української селекції та за проявом ознак перевагу також мали дочки. Встановлено, що матері належать до більшої кількості ліній, які за показниками надою за лактацію, вмісту і кількості молочного жиру, вмісту і кількості молочного білка розташувалися у порядку від вищих показників до нижчих у такій послідовності: Елівейшна 1491007, Маршала 2290977, Старбака 352790, Хеневе 1667366, Чіфа 1427381. Особливістю їх дочок є те, що вони належать до значно меншої кількості ліній і це вказує на спрямованість селекційного процесу під час створення високопродуктивного стада. За рівнем прояву ознак молочної продуктивності у корів послідовність ліній наступна: Старбака 352790, Маршала 2290977 і Чіфа 1427381.

Проте як у голштинів німецької селекції, так і у тварин голштинської породи української селекції спостерігається подовження тривалості міжотельного та сервіс-періодів. Найбільшою тривалістю сервіс-періоду характеризуються корови-матері ліній Елівейшна 1491007 і Старбака 352790, а дочки ліній – Старбака 352790 і Чіфа 1427381. Аналогічно, вони мають і більшу тривалість міжотельного періоду. За індексом адаптації кращі показники мають корови лінії Маршала 2290977, як матері, так і дочки.

У результаті досліджень з використанням дисперсійного аналізу встановлено вірогідний

### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Адаптаційна здатність корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід / [Засуха Т. В. та ін.] // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 148–151.
2. Адаптаційна здатність корів різного генетико-екологічного походження / [Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Бондарчук В. М. та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». – Суми, 2016. – Вип. 7(30). – С. 121–125.
3. *Базишина І. В.* Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком, лінії та спорідненої групи / І. В. Базишина // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. – К. : ФОП Рибаченко О. М., 2017. – Вип. 53. – С. 69–78.
4. *Бойко Ю. М.* Перспектива селекції худоби української бурої молочної породи в аспекті лінійного розведення з врахуванням світових тенденцій тривалості ліній у поколіннях / Ю. М. Бойко // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний

вплив лінійної належності на прояв окремих селекційних ознак, зокрема: надій, кількість молочного жиру за лактацію і добу, кількість молочного білка. Для корів-дочок голштинської породи української селекції доведено існування достовірного впливу лінійної належності на розвиток такої ознаки, як вміст білка в молоці. Це, в свою чергу, підтверджує не лише доцільність використання лінійного розведення у селекційно-племінній роботі, а й характеризує напрям поліпшуючої селекції в даному стаді.

### **Висновки:**

1. Встановлено рівень розвитку господарськи корисних ознак корів голштинської породи німецької та української селекції, що належать до різних ліній. Імпортовані корови німецької селекції у процесі адаптації проявили достатньо високий рівень молочності та жирномолочності.
2. Вищим рівнем надою, кількості молочного жиру і білка характеризувалися тварини ліній Валіанта 1650414, Дж. Бесна 5694028588, Маршала 2290977, Белла 1667366 і Елівейшна 1491007.
3. За проявом продуктивних ознак у тварин голштинської породи української селекції кращими були корови-матері ліній Елівейшна 1491007, Маршала 2290977, Старбака 352790 і дочки ліній Старбака 352790 і Маршала 2290977. Корови цих ліній мають подовжену тривалість сервіс-періоду і міжотельного періоду.

журнал : серія «Тваринництво». – Суми, 2013. – Вип. 1 (22). – С. 20–26.

5. *Дідківський В. О.* Селекційно-генетичні аспекти створення високопродуктивного молочного стада : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / В. О. Дідківський. – Київ-Чубинське, 2007. – 20 с.
6. *Катмаков П. С.* Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров черно-пестрой и голштинской пород разных генеалогических линий / П. С. Катмаков, Л. В. Анфимова, О. М. Кузьмина // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». – Суми, 2012. – Вип. 10 (20). – С. 40–42.
7. *Литвиненко Т. В., Тимченко О. Г.* Продуктивність корів голштинської породи різних ліній / Т. В. Литвиненко, О. Г. Тимченко // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 164–166.

8. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 422 с.
9. Пелехатий М. С., Кальчук Л. А. Результати господарського використання корів чорно-рябої породи різного походження, генотипів і ліній / М. С. Пелехатий, Л. А. Кальчук // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Х., 2001. – №80. – С. 88–90.
10. Ставецька Р. В. Методи підвищення ефективності селекції популяцій молочної худоби : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. с.-г. н. : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Р. В. Ставецька. – с. Чубинське Київської області, 2013. – 39 с.
11. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 91–97.
12. Шкурко Т. Продуктивне використання голштинських корів різних ліній / Т. Шкурко // Тваринництво України. – 2009. – №10. – С. 13–15.

УДК 636.1.088:612.8

© 2018

*Петрушко М. П., кандидат сільськогосподарських наук,  
директор Інституту конярства Харківської державної зооветеринарної академії,  
Кабасова І. О., аспірант*

*(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук М. П. Петрушко)  
Харківська державна зооветеринарна академія*

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ СПОРТИВНИХ КОНЕЙ ГРУПИ КОНКУРУ**

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор А. М. Хохлов*

*У даній роботі проведені дослідження взаємозв'язку типу вищої нервової діяльності (ВНД) коней з показаною ними працездатністю під час участі у змаганнях з подолання перешкод. Дослідження проводилися на 10 головах коней групи конкуру Дергачівської дитячо-юнацької кінно-спортивної школи, які мали досвід участі у змаганнях з подолання перешкод. Встановлено, що найбільш перспективними для використання у конкурі є коні сильного врівноваженого рухливого типу ВНД; коні сильного врівноваженого інертного типу ВНД підходять для участі у змаганнях під вершниками початківцями та в якості коней хобі-класу; коні сильного неврівноваженого типу ВНД мають нереалізований спортивний потенціал та потребують системи тренінгу, що скерована не тільки на розвиток фізичних якостей, але і на підвищення стресостійкості в умовах змагань.*

**Ключові слова:** тип вищої нервової діяльності, сила нервової системи, конкур, тренінг коней, працездатність.

**Постановка проблеми.** Тренінг та випробування молодняку є складовою частиною селекційно-плеємної роботи в конярстві і служать подальшим засобом підвищення якості плеємної продукції, спеціалізації та загального прогресу породи [2]. Тренінг, який систематично проводиться з покоління в покоління, – це не тільки один із видів направленої дії на організм коня, але й шлях до вдосконалення всієї породи. Остаточним показником правильно проведеного тренінгу є результати випробувань, що мають за мету виявлення та оцінку рівня розвитку фізичних якостей коня. Довгий час єдиним видом випробувань коней були гладкі скачки та біга. Виникнення спортивного кіннозаводства, як окремої ланки галузі конярства, викликало необхідність створення спеціальних прийомів тренінгу і випробувань. У зарубіжних країнах із високорозвиненим напівкровним кіннозаводством праця над створенням системи тренінгу і випробувань ведеться вже багато десятиліть. Однак, незважаючи на безумовні досягнення багатьох ко-

нярських спілок, існуючі системи тренінгу не повністю задовольняють селекціонерів і постійно удосконалюються.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Проведено достатньо досліджень зв'язку типу ВНД скакових та рисистих коней з показниками жвавості [1, 3, 4, 5, 7]. Але питання впливу типу ВНД на результативність коней, які беруть участь у змаганнях із класичних видів кінного спорту [6], почали вивчати нещодавно та є недостатньо вивченими, тому проведення досліджень взаємозв'язку типу ВНД з працездатністю коней групи конкуру є дуже актуальними.

**Метою роботи** є дослідження взаємозв'язку типу вищої нервової діяльності коней з показаною ними працездатністю під час участі у змаганнях із подолання перешкод.

Для вирішення даної мети були поставлені наступні завдання:

- визначити типи ВНД коней групи конкуру;
- проаналізувати результати участі коней у змаганнях з подолання перешкод;
- зробити висновки щодо зв'язку типу ВНД з працездатністю коней групи конкуру.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися на 10 головах коней групи конкуру Дергачівської дитячо-юнацької кінно-спортивної школи, які мали досвід участі у змаганнях з подолання перешкод. Аналіз спортивної працездатності проводився за технічними результатами змагань із подолання перешкод 2016 року. Дослідження типів ВНД коней проводили за методичними рекомендаціями ВНДІ конярства [3].

**Результати досліджень.** Для проведення дослідів було відібрано 10 голів коней групи конкуру Дергачівської дитячо-юнацької кінно-спортивної школи, які мали досвід участі у змаганнях з подолання перешкод. Середній вік коней становив 8,2 років.

За результатами проведених дослідів із визна-



## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

чення типу ВНД ми отримали наступний розподіл коней групи конкуру: чотири коня відносяться до сильного врівноваженого рухливого типу з великою силою нервової системи (I), два коня – до сильного врівноваженого інертного типу ВНД з великою силою нервової системи (II), два коня – до сильного невірноваженого типу ВНД з великою силою нервової системи (III) та ще два коня – до сильного невірноваженого типу ВНД з недостатньою силою нервової системи (III-). Коней зі слабким типом ВНД виявлено не було. На нашу думку, вирішальним фактором цього стало те, що всі коні, які брали участь у дослідженнях, вже пройшли підготовчий та спеціалізований тренінг і брали участь у змаганнях, а коні зі слабким типом ВНД були вибракувані раніше, ще на етапі підготовки до змагань.

Далі було проаналізовано результати участі 10 коней у 272 змаганнях із подолання перешкод. Їх результати оцінювались за наступними показниками: середня кількість штрафних очок за старт; відсоток стартів без штрафних очок; відсоток стартів з призовими місцями; відсоток стартів швидше за всіх, але зі штрафом; відсоток виключень зі змагань. Ці показники всебічно характеризують спортивну успішність кожного коня. Результати участі коней у змаганнях у розрізі типів ВНД наведені у таблиці.

З отриманих результатів ми можемо бачити, що коні сильного врівноваженого рухливого ти-

пу ВНД мають найменшу середню кількість штрафних очок за старт. Показники відсотків стартів без штрафних очок – 54,60 % та відсотків стартів з призовими місцями – 49,57 % дають змогу очікувати більш високі спортивні результати від коней даної групи та роблять коней даного типу ВНД найбільш перспективними для участі у змаганнях із подолання перешкод.

Натомість коні сильного врівноваженого інертного типу ВНД не мають виключень зі змагань та показник відсотку стартів пройдених швидше за всіх, але зі штрафом (8,93 %) є найкращим серед досліджуваних груп. За всіма іншими показниками дана група коней показала середній результат. Ці коні підходять для більш спокійного стилю проходження маршрутів та є більш надійними і стабільними за інших коней.

Результати коней сильного невірноваженого типу ВНД показують, що майже третину стартів, а саме 27,04 %, дана група коней проходить швидше за всіх, але зі штрафом. Ці результати свідчать про необхідність корекції системи тренінгу для коней даної групи та кращої адаптації їх до умов змагань. Також можна казати про нереалізований спортивний потенціал цих коней. Якщо знизити показник відсотку стартів швидше за всіх, але зі штрафом хоча б удвічі, то за кількістю стартів з призовими місцями вони могли б стати лідерами.

### Показники спортивної успішності коней групи конкуру

№ з/п	Кличка	Середня кількість штрафних очок за старт	% стартів без штрафних очок	% стартів із призовими місцями	% стартів швидше за всіх, але зі штрафом	% виключень зі змагань
<b>Сильний врівноважений рухливий тип ВНД</b>						
1	Хоббі	1,90	60,00	56,67	13,33	3,33
2	Сарбона	1,76	60,00	56,00	12,00	4,00
3	Рембрандт	2,68	48,38	38,71	12,90	3,23
4	Бренд	2,31	50,00	46,88	25,00	3,13
Разом по групі		2,16 ± 0,21	54,60 ± 3,14	49,57 ± 4,25	15,81 ± 3,08	3,42 ± 0,20
<b>Сильний врівноважений інертний тип ВНД</b>						
5	Румба	2,83	50,00	45,83	8,33	0,00
6	Бубна	2,86	47,62	42,86	9,52	0,00
Разом по групі		2,85 ± 0,02	48,81 ± 1,19	44,35 ± 1,48	8,93 ± 0,59	0,00
<b>Сильний невірноважений тип ВНД</b>						
7	Знахар	2,83	48,38	41,94	16,13	3,23
8	Сенс	4,10	32,26	41,94	32,26	6,45
9	Сантес	4,52	30,43	47,83	34,78	4,35
10	Кіборг	2,50	50,00	41,67	25,00	4,17
Разом по групі		3,49 ± 0,49	40,27 ± 5,18	43,35 ± 1,50	27,04 ± 4,19	4,55 ± 0,68

**Висновок.** На основі отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

- найбільш перспективними для використання у конкурі є коні сильного врівноваженого рухливого типу ВНД;

- коні сильного врівноваженого інертного типу ВНД підходять для участі у змаганнях під

вершиками-початківцями та в якості коней хобі-класу;

- коні сильного неврівноваженого типу ВНД мають нереалізований спортивний потенціал та потребують системи тренінгу, що скерована не тільки на розвиток фізичних якостей, але і на підвищення стресостійкості в умовах змагань.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гопка Б. М. Роботоздатність коней рисистих порід з різними типами вищої нервової діяльності / Б. М. Гопка, С. Ю. Косенко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К. : НАУ, 2008. – Вип. 118. – С. 102.

2. Дорофеев В. Н. Наставление по заводскому спортивному тренингу / В. Н. Дорофеев, Н. В. Дорофеева. – ВНИИК, 2003. – 30 с.

3. Изучение топологических свойств и функционального состояния центральной нервной системы лошадей. Методическое руководство / [Ашибоков Л. Х., Брейтшер И. Л., Карлсен Г. Г. і др.]. – Нальчик, 1990. – 207 с.

4. Косенко С. Ю. Динаміка рівня глюкози в крові рисистих коней різних типів ВНД під час іподромних випробувань / С. Ю. Косенко,

В. В. Карножицький // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса : ОДАУ, 2010.

5. Косенко С. Ю. Динаміка рівня кортизолу в крові рисаків різних типів ВНД під час іподромних випробувань / С. Ю. Косенко // Науковий вісник Вінницького НАУ. – Вінниця : ВНАУ, 2011. – Вип. 8 (48). – С. 211–214.

6. Сергиенко Г. Ф. Функциональное состояние лошадей разного типа ВНД при различных системах тренинга / Г. Ф. Сергиенко, Н. П. Иванова // Коневодство и конный спорт. – 2011. – №3. – С. 19–20.

7. Тренировка рысаков разных типов ВНД // Тренировка рысистой лошади. – 2004. – №5. – С. 246–273.

УДК 619:534.7-7  
© 2018

*Корчан Л. М., кандидат ветеринарних наук,  
Корчан М. І., кандидат ветеринарних наук*  
Полтавська державна аграрна академія

*Приходько Ю. О., доктор ветеринарних наук, професор*  
Харківська державна аграрна академія

## СТЕТОФОНЕНДОСКОП ДЛЯ ГРУПОВОЇ АУСКУЛЬТАЦІЇ ТВАРИН

*Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор А. А. Замазій*

*Запропонований стетофонендоскоп для групової аускультатції тварин включає дві взаємозамінні звукосприймаючі головки: одну з мембраною, іншу – стетоскопічну; звукорозподільний пристрій із внутрішньою сферичною акустичною камерою, яку через підвідний і чотири відвідні патрубки з'єднано стандартними гнучкими звукопроводами зі звукосприймаючою головою і пружинними наголов'ями з вушними олівками. Стетофонендоскоп для групової аускультатції тварин простий у виготовленні, зручний у застосуванні за різних положень тварин, забезпечує однакове і рівномірне проведення звуків, дає можливість одночасного спільного вислуховування звуків кількома фахівцями під час проведення консультативної діагностики, може бути використаний для підвищення якості навчального процесу під час освоєння методики аускультатції студентами.*

**Ключові слова:** стетофонендоскоп, аускультатція, прослуховування, тварини, діагностика, звуки, прилад.

**Постановка проблеми.** Незважаючи на технологічний прогрес і велику оснащеність технікою під час комплексного дослідження як людини, так і тварини, аускультатція залишається незамінним діагностичним методом прослуховування шумів внутрішніх органів: легень, серця, шлунка, кишечнику; для визначення артеріального тиску за способом Короткова, розпізнавання артеріовенозних і внутрішньочерепних аневризм, в акушерській практиці та інше.

Частіше проводять опосередковану аускультатцію за допомогою стетоскопа, фонендоскопа або їх комбінації – стетофонендоскопа. Існують як механічні, так і деякі електронні варіанти цих пристроїв для аускультатції [1, 2, 4, 5–9].

У наш час як у гуманній, так і у ветеринарній медицині для аускультатції більш доступні та переважно використовують механічні стетофонендоскопи, які мають дві звукосприймаючі голівки: одну з мембраною (фонендоскоп), другу – без неї (стетоскоп), гнучкі звукопроводи і пружинне наголов'я з наконечниками для вух лікаря (вушні олівки).

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** У літературних джерелах висвітлено чимало модифікацій стетофонендоскопу [2, 7–9], які недостатньо ефективні, мають окремі недоліки і в практиці до цього часу не знайшли необхідного застосування.

Проте, як свідчить практика, за допомогою стетоскопічної голівки краще вислуховуються низькі (низькочастотні) звуки, а за допомогою голівки з мембраною – більш високі (високочастотні) звуки, які посилюються пристроєм. Такі стетоскопи та фонендоскопи мають просту конструкцію, невисоку ціну, доступні навіть рядовому громадянину. Проте такі механічні пристрої для аускультатції не дають можливості одночасно вислуховувати тварину кількома спеціалістами, що буває дуже важливо під час проведення консультативної діагностики. Вони також недостатньо ефективні для навчання аускультатції, не дають можливості ефективно використовувати працю викладача – в кожний момент він зайнятий із одним студентом, окрім того не гарантують ідентичність сприйняття звукової картини.

Електронні стетоскопи чи фонендоскопи, які поки що застосовуються лише в деяких клініках гуманної медицини, суттєво розширюють функціональні можливості аускультатції, візуалізують сигнали, ідеальні для навчання аускультатції, дають змогу кільком користувачам одночасно слухати одні й ті ж звуки. Однак електронні пристрої для аускультатції мають і низку недоліків: ціна їх достатньо висока, вони не дають можливості вислуховувати звукові явища в органах у чистому вигляді, оскільки їх еластичні трубки піддаються коливанням повітряного середовища (відсутність у них віброзахисту). В електронному фонендоскопі видозміни звукових явищ можуть бути внаслідок шумів власних датчиків і підсилювачів.

Для групової аускультатції запропонований механічний фонендоскоп, який використовують на лабораторно-практичних заняттях студентів для дослідження органів тварин [6].

У конструкцію цього фонендоскопа введена нова деталь – розгалужувач, що дає можливість одночасно вислуховувати досліджуваний орган викладачу та трьом студентам чи одночасно прослуховувати орган кількома спеціалістами.

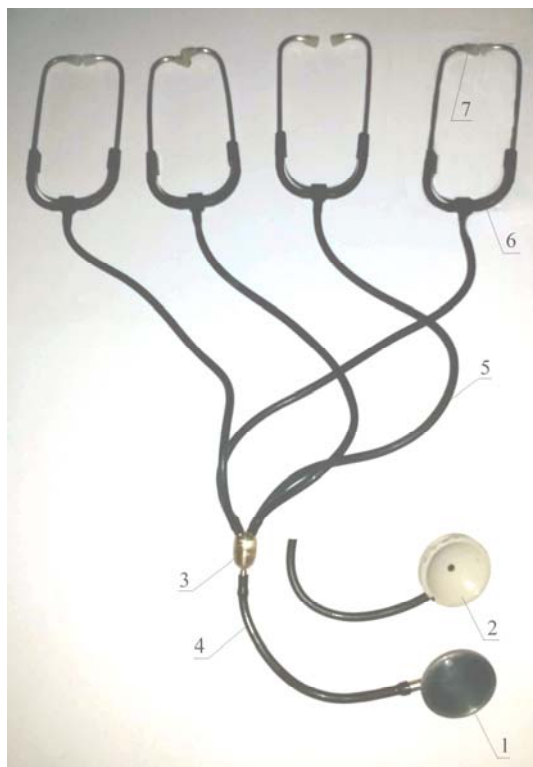
Розгалужувач являє собою три латунних патрубків, що приєднанні з боку до основного звукопроводу за допомогою пайки. Довжина патрубків 25 мм із внутрішнім діаметром 6 мм. Передній край основного звукопроводу зігнутий коліном у протилежному напрямку припаяних латунних патрубків і до нього приєднана голівка з мембраною. Усі інші елементи – гнучкі звукопроводи, пружинне наголов'я з вушними олівками стандартні. Проте недоліком такої конструкції фонендоскопа є те, що акустична енергія, яка надходить від голівки фонендоскопа розподіляється нерівномірно по чотирьом каналам – в один прямий звукопровід і в три бокові припаяні патрубки. Інтенсивність звуку в кожному із чотирьох каналів буде не однакою. У бокових каналах такого фонендоскопа інтенсивність звуку, звичайно, зменшується. Та і сам процес з'єднання звукопровідних патрубків із основним звукопроводом за допомогою припаявання може змінити діаметри їх отворів.

Недоліком такої конструкції фонендоскопа є й те, що таке вищеописане з'єднання голівки з основним звукопроводом і припаяними до нього трьома боковими звукопровідними патрубками

створюють об'ємне нагромадження деталей, через яке голівку незручно підвести, наприклад, під плече або лопатку тварини для проведення аускультатії серця, легень тощо, особливо, під час вимушеного лежачого положення тварини. У такому пристрої для аускультатії тварин відсутня також і стетоскопічна голівка.

**Мета роботи** – створення простого у виготовленні стетофонендоскопа для групової аускультатії тварин шляхом усунення недоліків близької конструкції, а саме: за рахунок розширення його конструктивних та функціональних можливостей забезпечити однакове і рівномірне проведення звуків, краще вислуховування не лише більш високих, але й низьких звуків; покращання акустичних властивостей, зручності в застосуванні за різних положень, особливо, великих тварин.

*Опис приладу та принцип його використання.* Запропонований нами стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин (рис. А) включає дві з'ємні взаємозамінні звукоприймаючі голівки: одну з мембраною діаметром 63 мм (1), іншу – стетоскопічну з таким же діаметром її воронки (2); звукорозподільний пристрій (3), стандартний гнучкий звукопровід довжиною 200 мм, (4); стандартні гнучкі звукопроводи довжиною 540 мм; (5) і пружинні наголов'я (6) з вушними олівками (7).



**Рис. А. Стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин**



*Рис. Б. Звукорозподільний пристрій*

Велика площа голівок стетофонендоскопа сприяє достатній глибині прослуховування внутрішніх органів великих тварин і їх легко підсовувати під лопатку, плече та інші ділянки тіла, особливо, за вимушеного лежачого положення тіла.

Звукорозподільний пристрій (рисунок Б) складається із корпусу (1), всередині якого виточена та відшліфована сферична акустична камера діаметром 25 мм (2); підвідного (3) та чотирьох відвідних патрубків довжиною 20 мм (4), які під кутом 45° на однаковій відстані один від одного мають різьбове з'єднання з акустичною камерою. Внутрішній діаметр патрубків для застереження видозмін звуку відповідає внутрішньому діаметру стандартних гнучких звукопроводів і становить 6 мм. Така конструкція звукорозподільного пристрою сприяє рівномірному розподілу акустичної енергії, що надходить від голівки та направляється в чотири його вихідні канали.

Вільний кінець підвідного патрубка звукорозподільного пристрою з'єднаний гнучким звукопроводом довжиною 200 мм з голівкою, а вільні кінці відвідних патрубків з'єднані через стандартні гнучкі звукопроводи довжиною 540 мм з пружинними наголов'ями та вушними оливами.

Звукорозподільний пристрій з метою запобігання його власних резонансних звукових явищ виготовляється із латуні.

**Результати дослідження.** Ми запропонували стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин, що використовується наступним чином.

Кілька аускультуючих осіб (до чотирьох, наприклад, викладач і три студенти) надівають пружинні наголов'я і вставляють вушні оливи у вуха, а звукоприймаючу голівку (з мембраною або стетоскопічну) підносять і притискають до необхідної ділянки тіла тварини (серця, легеневого поля та ін.). При цьому звуки від досліджуваної тварини через звукоприймаючу голівку по гнучкому звукопроводу надходять у звукорозподільний пристрій, звідки знову по гнучким звукопроводам направляються до вушних олив і сприймаються аускультуючими особами.

Розроблений стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин було апробовано на значному поголів'ї великої та дрібної рогатої худоби, коней. На даний стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин отримано деклараційний патент [3].

Тож, ми вважаємо за доцільне налагодити промислове виробництво стетофонендоскопа для групової аускультатії тварин і впровадити його у практику ветеринарної медицини.

**Висновок.** Запропонований стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин має просту конструкцію, зручний у використанні, особливо, за вимушено лежачого положення великих тварин, забезпечує однакове і рівномірне проведення звуків (однакової частоти); дає можливість одночасного спільного вислуховування тварин кількома фахівцями під час проведення консультативної діагностики; може бути використаний для підвищення якості навчального процесу під час освоєння методики аускультатії студентами.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Внутрішні незаразні хвороби тварин : підручник. – 2-ге вид., доп. / [Судаков М. О., Цвіліховський М. І., Береза В. І. та ін.] ; за ред. М. О. Судакова. – К. : Мета, 2002. – 352 с.
2. *Вовк И. В.* Экспериментальное исследование помех, возникающих при регистрации дыхательных шумов электронными стетофонендоскопами / И. В. Вовк, А. А. Макаренкова // Акустичний вісник. – 2007. – Т. 10, №4. – С. 28–34.
3. Деклараційний патент на корисну модель № 9163/ЗУ/15 від 04.06.2015 Україна, МПК А61В7/00 (2015.01). Стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин / Корчан Л. М., Корчан М. І., Приходько П. Ю. // № u 2015 00802 ; заявл. 02.02.2015.
4. Каталог ветеринарных и зоотехнических инструментов, аппаратов, приборов и оборудования стран-членов СЭВ / под общ. ред. А. С. Макеева, Л. М. Соколовой. – М. : Колос, 1972. – С. 10–11.
5. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / [Левченко В. І., Влізло В. В., Кондрахін І. П. та ін.] ; за ред. В. І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – С. 18–21.
6. *Лукьянчиков О. Н.* Фонендоскоп для групповой аускультации / О. Н. Лукьянчиков, А. Т. Лабзина, М. П. Артамонов // Ветеринария. – 1986. – №12. – С. 71.
7. Обзор нескольких моделей кардиологических стетоскопов: личный опыт. Блог Шпака Я. В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://medicalmanuscript.blogspot.com/2012/07/blog-post\\_26.html](http://medicalmanuscript.blogspot.com/2012/07/blog-post_26.html).
8. *Олейник В. Н.* Частотные искажения, вносимыми контактными датчиками при одно- и двухканальной регистрации шумов дыхания / В. Н. Олейник // Гидромеханика. – 1997. – Вып. 71. – С. 89–97.
9. Стетоскопы MDF и электронный стетоскоп Jades [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://heaco.ua/stetoskops>.

УДК 636.598.09:616.995.132

© 2018

*Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор,  
Єресько В. І., аспірант*

*(науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. О. Євстаф'єва)  
Полтавська державна аграрна академія*

## СЕЗОННА ДИНАМІКА КАПІЛЯРІОЗУ ГУСЕЙ

*Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор А. А. Замазій*

У статті представлені результати досліджень показників інвазованості гусей збудником капіляріозу залежно від пори року в кліматичних умовах Полтавської області. Копроовоскопічно встановлено, що сезонна динаміка капіляріозу гусей характеризується підвищенням екстенсивності та інтенсивності інвазії у весняно-літній період року (до 54,55 % та 80,67 яєць/г) та їх зниженням у зимовий період (12,73 %, 28,57 яєць/г). Водночас за результатами гельмінтологічного розтину гусей максимальну кількість статевозрілих капілярій виявляли взимку та навесні (до 72,22 % та 37,48 екз./гол.), найменшу – влітку (39,62 %, 11,86 екз./гол.).

**Ключові слова:** капіляріоз, гуси, екстенсивність, інтенсивність інвазії, сезонна динаміка.

**Постановка проблеми.** Птахівництво є однією з найбільш інтенсивних і динамічних галузей сільськогосподарського виробництва, яка дає можливість у короткі терміни значно збільшити виробництво дієтичних висококалорійних продуктів – м'яса та яєць, з метою забезпечення людей фізіологічно необхідною нормою харчування. Слід відзначити, що у м'ясному птахівництві для одержання 1 тонни м'яса потрібно у 12 разів менше часу, ніж у скотарстві, і у 8 разів менше, ніж у свинарстві.

Важливим резервом збільшення виробництва м'яса в Україні є розвиток гусівництва як традиційної галузі в нашій державі. Відомо, що продукція гусівництва є також цінним сировинним матеріалом для промисловості: пух і перо гусей є найкращою сировиною для виготовлення перин, подушок, ковдр, теплих курток [2, 3, 4].

Паразитарні хвороби гусей є однією з найсерйозніших перешкод у розвитку птахівництва, оскільки завдають значних збитків галузі. Основою комплексного захисту сільськогосподарської птиці від паразитарних захворювань, зокрема гельмінтозів, та їх прогнозування є епізоотологічний моніторинг, основним завданням якого є отримання і аналіз даних поширення збудників інвазій з урахуванням сезонних аспектів їх перебігу. Гельмінти, циркулюючи в організмі живителя, зумовлюють порушення цілісності його

органів, механічно пошкоджуючи їх, що призводить до розвитку запальних та атрофічних процесів. Внаслідок цього молодняк відстає у рості й розвитку, знижується продуктивність гусей, іноді – птиця гине [1, 7, 9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Повідомлення у вітчизняній та зарубіжній літературі свідчать про те, що капіляріоз є поширеною нематодозною інвазією гусей у різних природо-кліматичних регіонах багатьох країн світу. Причому показники інвазованості водоплавної птиці збудником капіляріозу можуть сягати 100,0 % [6, 10].

Відомо, що кліматичні умови та температура навколишнього середовища як екологічного фактору впливає на біологічні особливості збудника, його життєздатність, а значить і на ймовірність зараження та ступінь інвазованості гусей. Так, Т. В. Маршалкіна та ін. (2013) [6] зазначають, що в умовах господарств степової зони України гуси максимально уражаються капіляріями у зимово-весняний період року порівняно з літньо-осіннім періодом. Водночас на території Брянської області вчені виявили вищі показники екстенсивності капіляріозної інвазії влітку та на початку осені. У листопаді ступінь інвазованості птиці знижувався, сягаючи мінімуму у лютому – березні [8].

Інші автори встановили, що у кліматичних умовах Північного Кавказу пік ураженості водоплавної птиці збудником капіляріозу припадає на літо (32,00–56,47 %) зі зниженням показників екстенсивності інвазії у грудні (до 11,11 %) [5].

Отже, знання сезонних коливань зараженості птиці нематодами з урахуванням кліматичних умов досліджуваного регіону дасть змогу своєчасно й ефективно проводити заходи щодо боротьби та профілактики капіляріозу гусей.

У зв'язку з цим, **метою роботи** було вивчення сезонної динаміки капіляріозу гусей на території Полтавської області.

У завдання досліджень входило встановити екстенсивність та інтенсивність капіляріозної інвазії за результатами копроскопічних дослі-

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

джень залежно від пори року; дослідити сезонну динаміку за результатами гельмінтологічних розтинів птиці.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися упродовж періоду з жовтня 2016 р. по вересень 2017 р. на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії. Показники сезонних коливань визначали кожної пори року в умовах СБК «Бір» Зінківського району Полтавської області за результатами копроскопічних досліджень гусей віком від 7 місяців до 2 років, а також шляхом гельмінтологічного розтину їх кишечників.

Гельмінтоовоскопію проводили за методом В. Н. Трача, вираховували кількість яєць у 1 г посліду птиці (ЯГП). Всього досліджено 220 проб посліду та 284 кишечників (тонка, товста кишки).

Під час паразитологічного обстеження поголів'я основним показниками ураження гусей

капіляріями були екстенсивність та інтенсивність інвазії (ЕІ та І).

**Результати досліджень.** За результатами проведених паразитологічних досліджень встановлено, що показники екстенсивності та інтенсивності капіляріозної інвазії в гусей на території Полтавської області залежать від пори року. Причому, показники інвазованості водоплавної птиці капіляріями, виявлені за результатами життєвої клопроовоскопічної діагностики та за результатами посмертної діагностики – гельмінтологічного розтину кишечників, значно відрізнялися (рис. 1, 2).

З'ясовано, що капіляріоз реєстрували впродовж року, однак максимальну ураженість капіляріями копроовоскопічно встановлювали у весняно-літній період року ЕІ сягала 54,55 %, за І до  $80,67 \pm 5,29$  ЯГП.

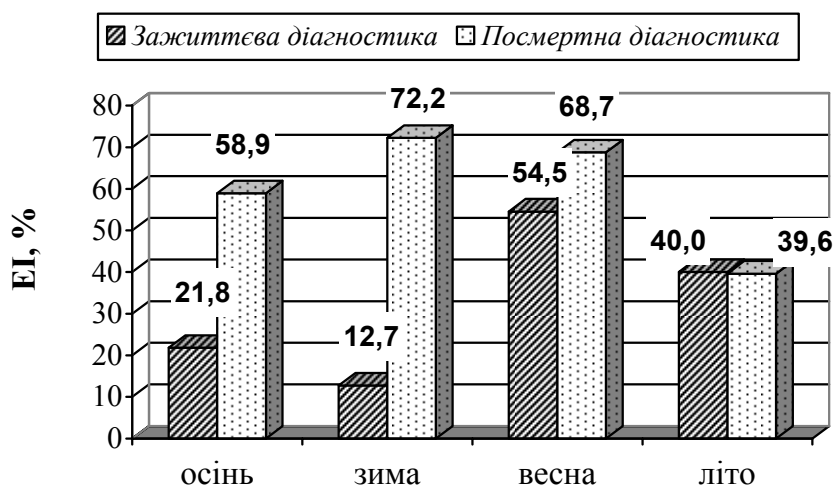


Рис. 1. Показники екстенсивності капіляріозної інвазії залежно від пори року

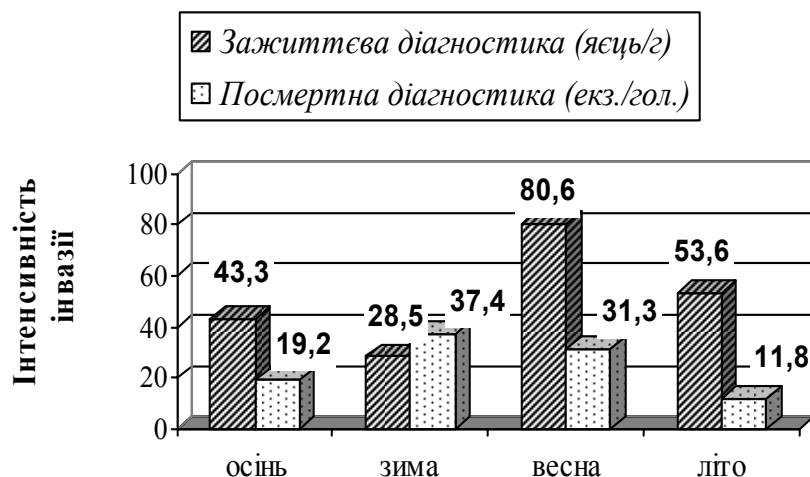


Рис. 2. Показники інтенсивності капіляріозної інвазії залежно від пори року



Восени показники інвазованості птиці знижувалися (ЕІ – 21,82 %, ІІ – 43,33±5,95 ЯГП) і досягли мінімальних значень узимку (ЕІ – 12,73 %, ІІ – 28,57±5,95 ЯГП). Таку сезонну динаміку можна пояснити біологічною особливістю капілярій, яка характеризується максимальною яйцепродукцією самок нематод у зв'язку зі сприйнятливими умовами зовнішнього середовища. У теплий період року відбувається швидкий ембріогенез, реєструється висока збереженість яєць у зовнішньому середовищі, що сприяє подальшому зараженню сприйнятливих хазяїв і збереженню виду вцілому.

За результатами гельмінтологічних розтинів кишечників гусей встановлено, що екстенсивність інвазії впродовж року вища (до 72,22 %), а інтенсивність інвазії нижча (37,48±1,70 екз./гол), ніж за показниками копроскопічних досліджень (54,55 % та 80,67±5,29 ЯГП відповідно). У сезонному аспекті пік капіляріозної інвазії припадає на зимово-весняний період року (ЕІ до 72,22 % за ІІ – 37,48±1,70 екз./гол.) зі спадом показників інвазованості птиці влітку (39,62 %, 11,86±1,53 екз./гол.). У подальшому в осінній період року встановлювали незначне підвищення ЕІ до 58,95 %, а ІІ до 19,21±1,14 екз./гол. Такі особливості сезонної динаміки, на нашу думку, можна пояснити тим, що у зимовий період року самки капілярій, концентруючись у кишечнику

птиці, перестають відкладати яйця, оскільки створюються несприятливі фактори для їх розвитку. В подальшому, у літній період року відповідно до життєвого циклу капілярій відбувається відходження нематод з організму птиці, тому їх кількість зменшується.

Отже, капіляріоз гусей на території Полтавської області перебігає з вираженою сезонною динамікою, яка пов'язана з біологічними особливостями нематод і кліматичними умовами регіону.

#### Висновки:

1. Встановлено, що в умовах Полтавської області капіляріоз гусей перебігає з вираженою сезонною динамікою.

2. За результатами копроскопічних досліджень гусей максимальну ураженість капіляріями спостерігали у весняно-літній період року ЕІ сягала 54,55 %, за ІІ до 80,67±5,29 яєць/г.

3. За результатами гельмінтологічного розтину кишечників гусей пік капіляріозної інвазії встановлено у зимово-весняний період року, ЕІ сягала 72,22 %, за ІІ до 37,48±1,70 екз./гол.

*Перспективи подальшої роботи в цьому напрямі.* Перспективами подальших досліджень є визначення ефективності сучасних антигельмінтних препаратів за капіляріозу гусей, а також економічне обґрунтування доцільності їх застосування.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Богач М. В. Ехінуріоз домашніх гусей / М. В. Богач, Л. Є. Бездетко, В. П. Монастирлі // Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2008. – №91. – С. 60–62.
2. Гадючко О. Т. Сучасний генофонд вітчизняного і зарубіжного походження та перспективи його використання в Україні / О. Т. Гадючко, О. О. Катеринич, В. П. Коваленко // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2008. – Вип. 62. – С. 59–82.
3. Кирилюк О. Ф. Розвиток ринку продукції птахівництва / О. Ф. Кирилюк // Вісник аграрної науки. – 2012. – №8 (12). – С. 80–82.
4. Ломако Д. В. Технологія інкубації гусячих яєць в умовах Миргородського приватного орендного сільськогосподарського інкубаторно-птахівничого підприємства / Д. В. Ломако // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – №4. – С. 44–46.
5. Маржохова Л. М. Паразитофауна домашніх уток Северного Кавказа и ее еколого-эпизоотологическая характеристика / Л. М. Маржохова, А. А. Жигунова // Российский паразитологический журнал. – 2008. – №1. – С. 8–18.

6. Маршалкіна Т. В. Епізоотологічний моніторинг гельмінтозних та протозойних хвороб свійської птиці у промислових, фермерських та присадибних господарствах степової зони України / Т. В. Маршалкіна, Г. В. Заїкіна, Г. О. Крива // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2013. – №5. – С. 157–161.
7. Приходько Ю. О. Система інтегрованого захисту тварин від паразитів в Україні / Ю. О. Приходько // Здоров'я тварин і ліки. – 2013. – №12 (145). – С. 18–19.
8. Ревзина Р. В. Гельмінтофауна гусей Брянської області / Р. В. Ревзина // Труды ВИГИС им. К. И. Скрябина. – М., 2002. – Т. 38. – С. 237–245.
9. Barus V. Influence of breeding technology of helminth fauna of geese (*Anser anser f. domestica*) / V. Barus, A. Mikobsek, J. Busta // Folia Parasitologica. – 1977. – Vol. 24. – P. 305–314.
10. Gicik Y. The Prevalence of Helminths in the Alimentary Tract of Geese (*Anser anser domesticus*) in Kras District, Turkey / Y. Gicik, M. O. Arslan // Veterinary Research Communications. – 2003. – Vol. 27. – P. 391–395.

УДК 636.638.1.09:595.42

© 2018

*Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор,  
Назаренко О. С., аспірант*

*(науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. О. Євстаф'єва)  
Полтавська державна аграрна академія*

## **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ *VARROA DESTRUCTOR* (ANDERSON AND TRUEMAN, 2000) В УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор А. А. Замазій*

*Наведено дані щодо визначення показників зараженості медоносних бджіл *Varroa destructor* у кліматичних умовах Полтавської області залежно від сезону з урахуванням біологічних особливостей паразитичних кліщів. Установлено, що сезонна динаміка вароозу характеризується зростанням показників екстенсивності інвазії та індексу рясності у літньо-осінній період року, а показників інтенсивності інвазії – взимку та влітку. Доведено, що впродовж року кількість кліщів на одній робочій бджолі коливається в межах від 1 до 8 екз. Біологічні особливості кліщів характеризуються активізацією паразитування на бджолах влітку (до 8 екз. імаго) та восени (до 7 екз.).*

**Ключові слова:** *варооз, медоносні бджоли, сезонна динаміка, екстенсивність, інтенсивність інвазії, індекс рясності.*

**Постановка проблеми.** В процесі еволюції медоносні бджоли як суспільні комахи гарно пристосувались до умов існування і займають на Землі великий ареал. Однією з форм пристосування стала генетично обумовлена необхідність існувати єдиним складним великим організмом – сім'єю. Жодна з її структурних одиниць (матка, робочі бджоли та трутні) не може існувати окремо. Така форма існування забезпечила процвітання бджіл як виду. Сім'я, що складається з декількох десятків особин при одній матці, має можливість пережити найнесприятливіші умови навколишнього середовища й успішно розмножуватися [1, 6].

Бджільництво України знаходиться у двох секторах – суспільному, де є великі за розміром пасіки, в яких нараховується близько мільйона бджолиних сімей, та в індивідуальному користуванні пасічників-любителів міст і сіл. Індивідуальні пасіки, як правило, невеликі, але загальна кількість бджолиних сімей у них становить понад 5 млн [10, 11].

На заваді розвитку галузі стоять заразні та незаразні хвороби бджіл та їх розплоду, які завдають значних збитків бджільництву. До таких хвороб належить і варооз, який є глобальною проблемою для бджільництва, тому що інвазія

призводить до ослаблення і зменшення чисельності бджолосімей, негативного впливу на навколишнє середовище, зниження врожайності ентомофільних сільськогосподарських культур і загальної продуктивності галузі в цілому [3, 4, 9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Науковці зазначають, що впродовж останніх років паразит *Varroa destructor* є одним із найбільш небезпечних шкідників медоносних бджіл (*Apis mellifera*). Поширення вароозу прийняло характер панзоотії і охопило всі райони світу, де можливе проживання медоносних бджіл [12, 13, 14].

Так, згідно з даними І. Г. Маслій та ін. (2015), захворюваність бджіл на варооз на території 17 областей України збільшується із року в рік. Так, у 2006 році цей показник був на рівні 9,7 %, у 2007 р. – 14,0 %, 2008 р. – 15,8 %, 2009 р. – 18,6 %, 2010 р. – 41,9 %. Екстенсивність інвазії реєстрували у межах (2–100) % – на дорослих бджолах та (2–70) % – у розпліді. Одночасно встановлені авторами відмінності залежали від багатьох факторів, зокрема біотичних, а також абіотичних [8].

На території Житомирської області, згідно з офіційними даними, найбільш розповсюдженою паразитарною хворобою за останні 8 років є варооз, що становить 58 % від усіх паразитарних хвороб [2].

Численні дослідження, проведені науковцями з метою визначення зараженості сімей медоносних бджіл вароозними кліщами в районах Приморського краю, що розташовані в різних природно-кліматичних зонах упродовж 1994–2014 рр., показали наявність у розпліді робочих бджіл, трутнів і самих бджіл лише одного виду – *Varroa destructor* [5]. Інші автори зазначають, що на території Дальнореченського району на Дальньому Сході Росії варооз є одним з найнебезпечніших захворювань бджіл [7].

Отже, у зв'язку зі значним розповсюдженням вароозу бджіл, високою пристосованістю пара-

зитичних кліщів до різних кліматичних умов, а також зниженням рентабельності пасік внаслідок даної інвазії, актуальним є визначення біологічних властивостей збудника вароозу залежно від сезонних коливань в умовах різних регіонів України.

Тому, **метою роботи** було вивчення біологічних особливостей сезонної динаміки збудника вароозу медоносних бджіл у кліматичних умовах Полтавської області.

У завдання досліджень входило встановити екстенсивність та інтенсивність вароозної інвазії у різні пори року; дослідити зміни показників інтенсивності інвазії та індексу рясності залежно від сезонних коливань.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися упродовж 2017 року на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії та в умовах приватних пасік Полтавської області.

Показники сезонних коливань зараження збудником вароозу визначали кожного місяця за результатами клінічних та лабораторних досліджень робочих бджіл згідно з загальноприйнятими методиками. Під час діагностики визначали вид кліща, а у випадку паразитологічного об-

стеження бджолосімей та робочих бджіл – екстенсивність, інтенсивність інвазії та індекс рясності (EI, I та IP).

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (M), його похибки (m), а також встановлювали показники мінімальних та максимальних значень (min, max).

**Результати досліджень.** За результатами проведених паразитологічних досліджень встановлено, що варооз є поширеною акароною інвазією медоносних бджіл на території Полтавської області, який викликається кліщем виду *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000). Уражених бджіл виявляли впродовж року, однак були визначені певні закономірності у показниках залежно від пори року (рис. 1, 2). Так, максимальну кількість інвазованих робочих бджіл виявляли у літньо-осінній період року (EI – 18,17–15,17%). Найменші значення ураженості бджіл встановлювали взимку (6,83%), а навесні, внаслідок активізації кліщів, їх розмноження, EI починала зростати і становила 10,00% (рис. 1).

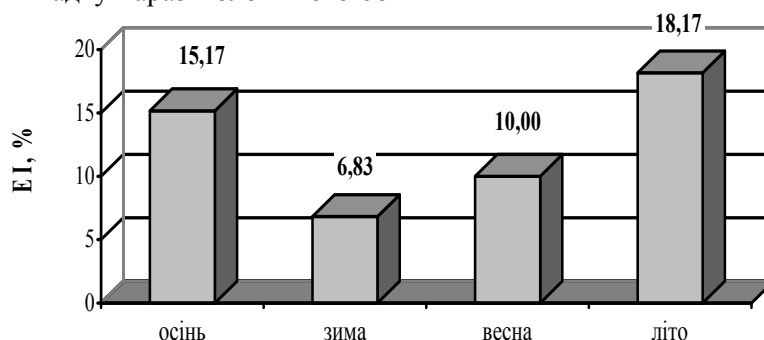


Рис. 1. Показники екстенсивності вароозної інвазії медоносних бджіл залежно від пори року

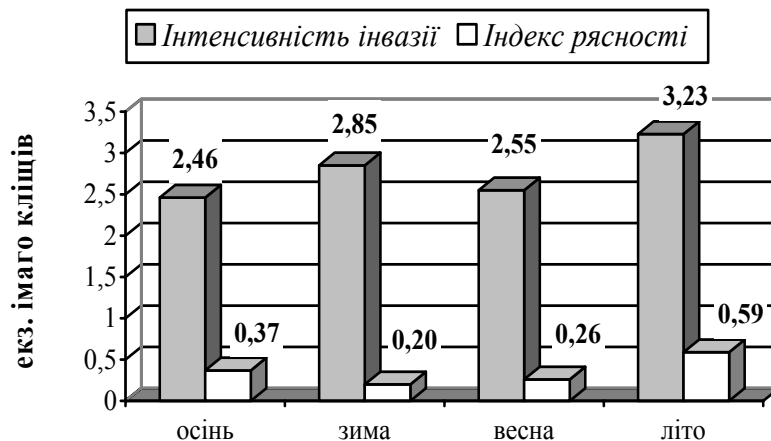


Рис. 2. Показники інвазованості робочих бджіл *Varroa destructor* залежно від пори року

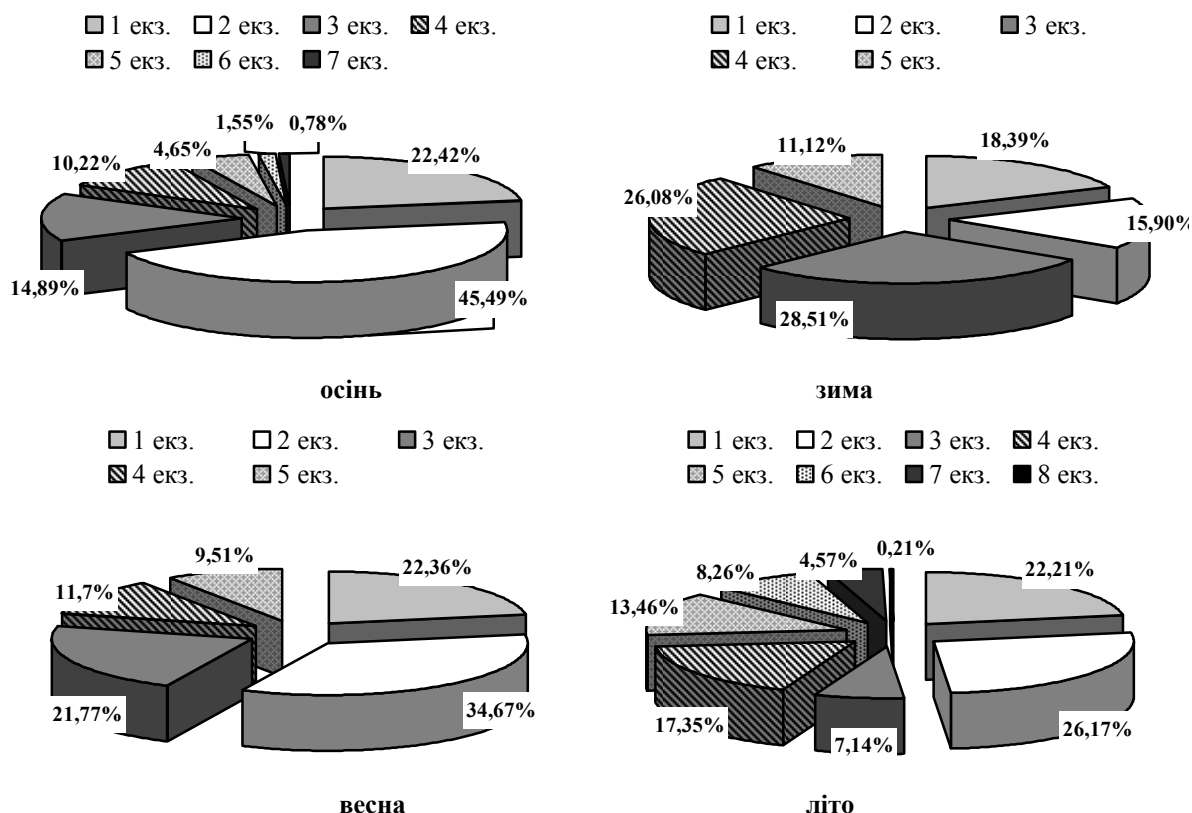


Рис. 3. Відсоткове співвідношення кількості *Varroa destructor* на бджолі залежно від пори року

Разом із тим, максимальну кількість кліщів на робочих бджолах виявляли у зимовий (II –  $2,85 \pm 0,21$  екз.) та літній період року ( $3,23 \pm 0,18$  екз.). Показники індексу рясності за вароозу характеризувалися ідентичними коливаннями впродовж року відповідно до показників екстенсивності інвазії. Так, влітку ІР був найвищим і становив 0,59 екз., а в подальшому, впродовж осені він знижувався до 0,37 екз. і сягав мінімальних значень узимку (до 0,20 екз.). Впродовж весняного періоду ІР зростав до 0,26 екз. (рис. 2).

Одночасно доведено, що біологічні особливості *V. destructor* характеризуються різними показниками їх кількості на одній робочій бджолі залежно від пори року (рис. 3). Так, упродовж року на одній бджолі виявляли від 1 до 8 імаго *V. destructor*. Його біологічні особливості паразитування на бджолах змінювалися відповідно до кліматичних умов сезонних коливань.

Найбільшу кількість кліщів, що паразитували на одній бджолі зареєстровано впродовж літньо-осіннього періоду (від 7 до 8 екз.), найменшу – у зимово-весняний період року (до 5 екз.). Причому 1 екз. імаго кліща виявляли у 22,21–22,42 % випадків впродовж весняного, літнього та осіннього періодів, а у 18,39 % – впродовж зимового

періоду. Найбільше виявляли по 2 екз. на одній робочій бджолі.

Впродовж року відсоток інвазування коливався: восени – 45,49 %, навесні – 34,67 %, влітку – 26,17 %, взимку – 15,90 %. Найбільший відсоток інвазування бджіл – 3 екз. кліщів встановлювали у зимово-весняний період (28,51–21,77 %), найменший – восени (14,89 %) та влітку (7,14 %).

Кліщів *Varroa* у кількості 4 екз. встановлено взимку в 26,08 % випадків, влітку – 17,35 %, навесні – 11,70 %, восени – 10,22 %. Паразитування 5 екз. кліщів частіше виявлено впродовж літа (до 13,46 %), менший відсоток інвазування бджіл зареєстровано взимку (11,12 %), навесні (9,51 %) та восени (4,65 %). Шість та сім кліщів відловлювали на бджолі тільки у літньо-осінній період року (1,55–8,26 % та 0,78–4,57 % відповідно).

Найбільш сприятливим періодом для розмноження та нападу на бджіл виявився літній, найбільш теплий період року (до 0,83 %), впродовж якого виявляли кліщів на одній робочій бджолі у кількості 8 екз.

Отже, варооз бджіл характеризується певною сезонною динамікою у кліматичних умовах Полтавської області, а також залежністю біологічних властивостей від пори року.

**Висновки:**

1. Варооз є поширеною інвазією медоносних бджіл на території Полтавської області. Екстенсивність інвазії впродовж року становить 6,83–18,17 %, інтенсивність інвазії –  $2,46 \pm 0,14$  –  $3,23 \pm 0,18$  екз., індекс рясності – 0,20–0,59 екз.

2. Встановлено залежність ураження робочих бджіл *Varroa destructor* від пори року. Пік вароозної інвазії відзначено влітку, восени та взимку.

3. За результатами паразитологічних досліджень робочих бджіл максимальну кількість кліщів *V. destructor* виявляли влітку (до 8 екз. імаго) та восени (до 7 екз.), мінімальну – взимку та навесні (до 5 екз.).

*Перспективи подальшої роботи в цьому напрямі.* Перспективами подальших досліджень є визначення впливу пори року на морфологічні та метричні показники імагінальних форм *Varroa destructor*.

Перспективами подальших досліджень є визначення впливу пори року на морфологічні та метричні показники імагінальних форм *Varroa destructor*.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Бабич І. А. Бджільництво / І. А. Бабич, О. Г. Мегедь. – К. : Урожай, 1979. – 247 с.

2. Галатюк О. Є. Епізоотологічний моніторинг заразних хвороб медоносних бджіл у північно-західному регіоні України / О. Є. Галатюк, С. Ф. Тушак // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2016. – Вип. 237. – С. 372–379.

3. Єфіменко Т. М. Варооз бджіл та заходи зниження його шкодочинності / Т. М. Єфіменко // Пасіка. – 2013. – №4. – С. 14–16.

4. Квасников А. К. Варроатоз медоносних пчел / А. К. Квасников. – К., 1990. – 72 с.

5. Кузнецов В. Н. О паразитировании клещей рода *Varroa oudemans*, 1904 (Acari: Varroidea) на китайской восковой пчеле *Apis cerana cerana* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Apidae) в Приморском крае / В. Н. Кузнецов, А. С. Лелей // Чтения памяти А. И. Куренцова. – Владивосток : Дальнаука, 2005. – Вып. 16. – С. 39–46.

6. Лаврехин Ф. А. Биология медоносной пчелы / Ф. А. Лаврехин, С. В. Панкова. – М. : Колос, 1983. – 304 с.

7. Маркова Т. О. Заболевания пчел в Дальнереченском районе (Приморский край, Дальний Восток России) / Т. О. Маркова, Н. В. Репш, М. В. Маслов, С. Е. Егоренчев // Вестник Орен-

бургского государственного университета. – 2016. – №4 (192). – С. 79–81.

8. Маслій І. Г. Моніторинг хвороб бджіл в Україні / І. Г. Маслій, С. М. Немкова, Л. П. Стулак, О. В. Десятникова // Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2015. – Вип. 101. – С. 116–121.

9. Мусієнко О. В. Паразитоценоз бджолиної сім'ї / О. В. Мусієнко, В. М. Мусієнко, О. С. Кистерна // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2010. – Вип. 3 (26), 2010. – С. 103–108.

10. Поліщук В. П. Пасіка / В. П. Поліщук, В. А. Гайдар. – К., 1993. – 272 с.

11. Поліщук В. П. Бджільництво : підручник / В. П. Поліщук. – К. : Вища школа, 2001. – 287 с.

12. Пчелиный клещ *Varroa jacobsoni* / [Акимов И. А., Гробов О. Ф., Пилецкая И. Ф. и др.]. – К. : Наукова думка, 1993. – 254 с.

13. Gulati R. *Varroa*, enemy of honeybees: its effect, life cycle and control / R. Gulati, S. K. Sharma, R. K. Saini // Technology Bull. – 2009. – 24 p.

14. Kokkinis M. Population dynamics of *Varroa destructor* in colonies of *Apis mellifera macedonica* in Greece / M. Kokkinis, V. Liakos // Apidologie. – 2004. – №43 (4). – P. 150–154.

*Мельничук В. В., кандидат ветеринарних наук*

Полтавська державна аграрна академія

**МОРФОЛОГІЧНІ ТА МЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НЕМАТОД *HAEMONCHUS CONTORTUS* (RUDOLPHI 1803) COBB 1898, ВИДІЛЕНИХ ВІД ОВЕЦЬ (*OVIS ARIES* LINNAEUS, 1758)**

*Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор А. А. Замазій*

*Представлені результати визначення особливостей будови імагінальних форм нематод виду *Haemonchus contortus* (Rudolphi 1803) Cobb 1898, що паразитують у домашніх овець (*Ovis aries*), у кліматичних умовах центрального та південно-східного регіонів України з урахуванням їх морфометричних показників. Встановлено, що видовими ознаками самців *H. contortus* є особливості у морфологічній будові хвостової бурси, спікул, рулька, статевого конусу, а також їх метричні показники. Самки *H. contortus* мають специфічну для даного виду варіабельність щодо структури, форми, розмірів та кількості кутікулярних клапанів в області вульви.*

**Ключові слова:** *вівці, Haemonchus contortus, імагінальні форми, нематоди, морфометричні показники.*

**Постановка проблеми.** Збереження біологічного різноманіття у природних та антропогенно-трансформованих екосистемах є одним із пріоритетних завдань сучасної популяційної та прикладної екології. А одними з ключових напрямів практичної реалізації завдань є паразитологічні дослідження і забезпечення ветеринарного благополуччя співчленів ценозу [1, 5].

Відомо, що паразитизм – унікальне явище природи. З моменту виникнення на Землі гетеротрофних організмів відбувався процес пристосування їх до умов навколишнього середовища. Уже з виникненням життя на планеті відбувається диференціація гетеротрофів на сапрофітів, хижаків та паразитів. Вивчення останніх викликає особливу зацікавленість науковців, оскільки окремі паразити є збудниками інвазійних хвороб рослин, тварин, а також людини. Необхідно також враховувати наявність у паразитів певних морфо-фізіологічних адаптацій до живих істот, яких вони використовують як життєве середовище та як джерело живлення. При цьому, внаслідок взаємного пристосування і в процесі еволюції паразити можуть змінювати свою організацію, що впливає на здатність до зараження, рівень патогенності тощо [3, 4, 6].

Тому дослідження фауни, біологічних та морфологічних особливостей гельмінтів – паразитів

домашніх продуктивних тварин, отримання нових наукових даних сприятиме посиленню контролю епізоотичного стану щодо гельмінтозів та розробці науково-обґрунтованих заходів їх профілактики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми.** Стронгілятози травного тракту, зокрема гемонхоз, є найбільш поширеними гельмінтозами овець на території більшості країн світу [2, 11].

Відомо, що на поширеність гемонхозу, а також його антигельмінтикорезистентні властивості впливають екологічні фактори, природно-кліматичні умови регіону, де утримуються вівці, а також своєчасне планування та виконання ветеринарних заходів. Науковці свідчать, що збудник гемонхозу – *Haemonchus contortus* характеризується високою плодючістю, коротким циклом розвитку поколінь, значними пластичними біологічними властивостями. Все це може відображатися на його морфологічній будові, яка може змінюватися внаслідок адаптації або появи резистентності до лікарських засобів [8, 9, 10].

Більшість авторів вказують на необхідність з метою диференціації паразитів даного виду враховувати довжину тіла, у самок – морфологічну будову області вульви, яйцемету, у самців – форму, розмір і будову спікул, наявність рулька, особливості у будові статевої бурси [7, 12]. Однак необхідно враховувати можливість гемонхосів до адаптації та морфологічних змін у будові їх тіла.

У зв’язку з цим, **метою роботи** було визначення особливостей морфометричної будови нематод *Haemonchus contortus*, виділених від овець на території центрального та південно-східного регіонів України.

У завдання досліджень входило встановити морфологічні особливості будови статевозрілих самців та самок; з’ясувати їх метричні диференційні видові ознаки.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися упродовж 2016–2017 рр. на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та

ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії.

Збір нематод проводили методом повного гельмінтологічного розтину органів травного тракту загинилих або забитих овець, які надходили з господарств Полтавської, Київської та Запорізької областей. Вид нематод встановлювали за допомогою визначника за В. М. Івашкіним та ін. (1998). Усього досліджено 1472 екземпляри статевозрілих нематод *Haemonchus contortus*, з них: 834 – самки, 638 – самців.

Біометрію нематод проводили із застосуванням об'єкт-мікрометра, окуляр-мікрометра і мікроскопа у випадку збільшення Ч 50, Ч 100, Ч 400. Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери до мікроскопу MICROmed 3Mpix (China).

**Результати досліджень.** За результатами паразитологічних досліджень виділених від овець нематод *Haemonchus contortus* встановлено, що їм характерна специфічна морфологічна будова. Так, спільною для статевозрілих самців та самок видовою ознакою виявилася наявність достатньо крупних шийних сосочків на головному кінці. Ротова порожнина містить один зуб. Також біля шийних сосочків з одного боку знаходиться екскреторний отвір (рис. 1).

У імагінальних форм самців нематод характе-

рними видовими морфологічними ознаками є особливості форми, структури та розмірів хвостової бурси, спікул, а також до диференційної ознаки можна віднести наявність рулька та статевого конусу (рис. 2).

Хвостова бурса трилопатева, добре розвинена, з двома чітко вираженими латеральними ребрами та невеликим, асиметрично розташованим дорсальним ребром. Вентральні ребра виходять з одного стовбура. Екстерно-дорсальні ребра тонкі, довгі, відгалужуються самостійно від дорсального ребра. Спікули короткі, масивні. Їх проксимальний кінець розширений, зігнутий, кінець притуплений, а дистальний – потоншений, закінчуються шароподібним потовщенням, містить гострий шипик. Рульок має човникоподібну форму.

Визначено метричні показники самців *H. contortus*, які дадуть змогу підвищити та спростити диференційну видову діагностику (табл. 1).

Так, середня довжина тіла самців становила  $18,27 \pm 0,36$  мм. Запропоновано вимірювати ширину у різних ділянках тіла, а саме: в області шийних сосочків, екскреторного отвору, переходу стравоходу в кишечник, перед статевою бурсою, а також розміри найширшої ділянки тіла.

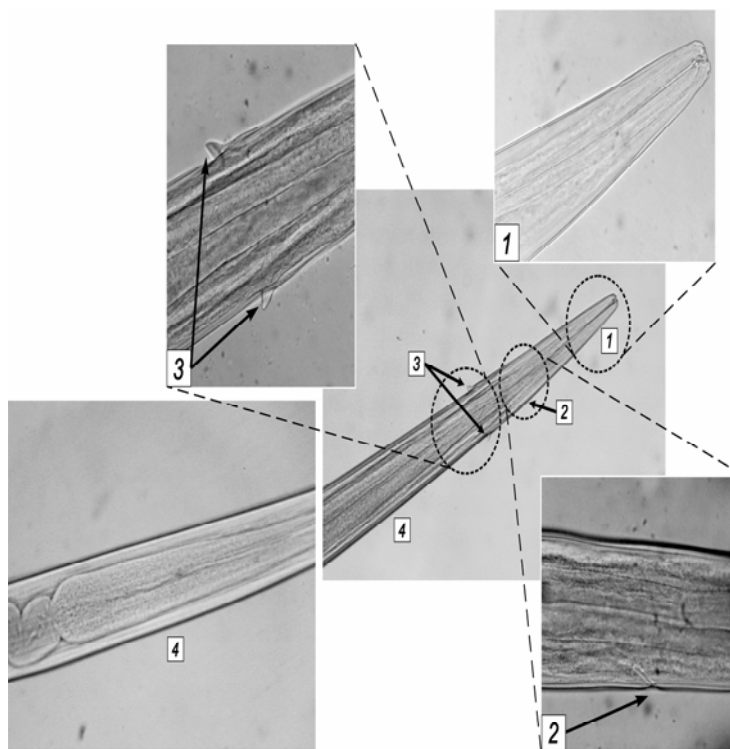
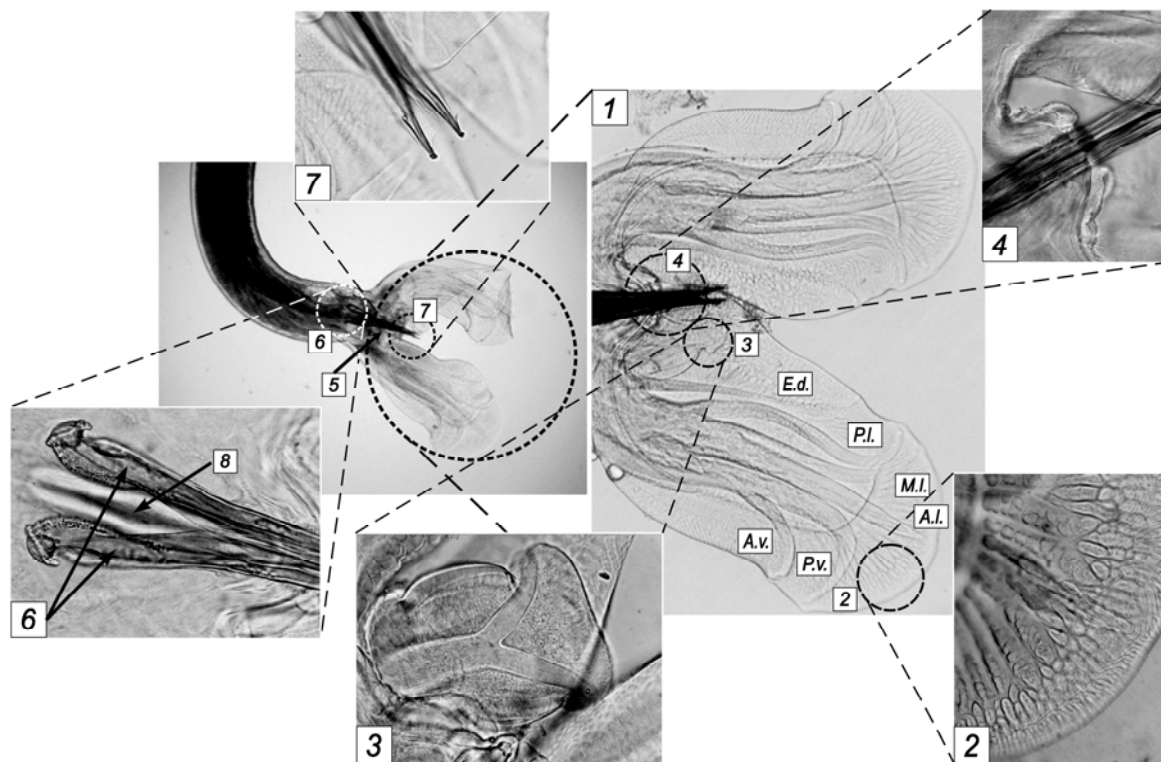


Рис. 1. Головний кінець *Haemonchus contortus* (Ч 100; Ч 400): 1 – ротовий отвір, 2 – екскреторний отвір, 3 – шийні сосочки, 4 – бульбус



**Рис. 2. Хвостовий кінець самця *Haemonchus contortus* (Ч 50; Ч 100; Ч 400):**  
 1 – хвостова бурса, 2 – візерунчастість кутикули, 3 – дорсальне ребро,  
 4 – статевий конус, 5 – спікули, 6 – проксимальний кінець спікули,  
 7 – дистальний кінець спікули, 8 – рульок, А.в. – антеро-вентральне ребро,  
 Р.в. – постеро-вентральне ребро, А.л. – антеро-латеральне ребро,  
 М.л. – медіо-латеральне ребро, Р.л. – постеро-латеральне ребро,  
 Е.д. – екстерно-дорсальне ребро

Встановлено, що параметри ширини тіла коливалися від  $90,91 \pm 0,41$  до  $314,72 \pm 4,64$  мкм. Також необхідно враховувати розміри шийних сосочків ( $20,32 \pm 0,48$  Ч  $20,32 \pm 0,48$  мкм) та розміри лопатей статевої бурси (за коливань від  $236,61 \pm 3,86$  Ч  $154,98 \pm 10,91$  до  $901,10 \pm 6,99$  Ч  $443,70 \pm 7,75$  мкм).

Розміри спікули становили: довжина –  $478,44 \pm 6,31$  мкм, ширина проксимального кінця –  $40,12 \pm 0,37$  мкм, ширина дистального кінця –  $13,32 \pm 0,18$  Ч  $14,22 \pm 0,16$  мкм. Характерним морфологічним утворенням на спікулах самців є наявність гострого шипику, а метричними – їх довжина, яка на правій спікулі становила  $41,38 \pm 0,32$  мкм, а на лівій –  $22,41 \pm 0,43$  мкм. Водночас ширина статевого конусу була на рівні  $146,30 \pm 3,45$  мкм.

Самки нематод *H. contortus* за морфологічною будовою мають добре розвинений яйцетет, вульва знаходиться в задній частині тіла і прикрита язикоподібним кутикулярним клапаном. Хвостовий кінець конічної форми, звужений, прямий, без будь-яких утворень (рис. 3 а). Характерною була наявність декількох кутикулярних клапанів в області вульви, які різнилися за формою, розташуванням та структурою (рис. 3 б).

Враховуючи отримані метричні показники самок *H. contortus*, можна спростити проведення їх диференційної діагностики (табл. 2). Так, довжина тіла самок, в середньому, становила  $27,13 \pm 0,43$  мм за коливань ширини у різних ділянках тіла від  $95,81 \pm 0,92$  до  $445,29 \pm 17,23$  мкм. Необхідно також враховувати розміри кутикулярних клапанів, оскільки вони мають значну варіабельність по кількості та формі. Довжина та ширина вентрального клапану дорівнювали відповідно  $762,70 \pm 27,49$  та  $296,20 \pm 4,54$  мкм, а дорсального клапану –  $230,70 \pm 3,86$  та  $247,09 \pm 7,50$  мкм.

Встановлено, що розміри яйцетету у самок даного виду нематод становили  $813,07 \pm 27,08$  Ч  $101,83 \pm 2,26$  мкм. Особливістю є вимірювання відстані від хвостового кінця до анального отвору ( $484,15 \pm 11,28$  мкм), а також від вульви до хвостового кінця ( $6,17 \pm 0,25$  мкм). Розміри яєць нематод, також мають диференційне значення у встановленні видової приналежності гельмінтів. Так, довжина гонадних яєць у *H. contortus* становила  $81,17 \pm 0,82$  мкм у випадку ширини  $43,20 \pm 0,49$  мкм.



1. Метричні видові показники самців *Haemonchus contortus*, виділених від овець (n=15)

Показники	Розміри	
	M±m	Min–max
Довжина тіла, мм	18,27±0,36	16,00–20,50
Відстань від головного кінця до шийних сосочків, мкм	451,47±0,35	448,69–453,08
Ширина тіла в області шийних сосочків, мкм	103,48±0,65	100,68–108,64
Довжина шийних сосочків, мкм	20,32±0,48	17,25–23,18
Відстань від головного кінця до екскреторного каналу, мкм	369,04±1,15	359,67–374,60
Ширина тіла в області екскреторного отвору, мкм	90,91±0,41	87,47–93,36
Відстань від екскреторного каналу до шийних сосочків, мкм	83,64±1,01	77,36–89,47
Довжина стравоходу, мм	1,61±0,02	1,49–1,75
Ширина тіла в області переходу стравоходу в кишечник, мкм	205,81±2,13	190,78–217,66
Максимальна ширина тіла, мкм	314,72±4,64	290,72–358,78
Ширина тіла перед статевою бурсою, мкм	287,30±3,38	253,56–301,58
Довжина латеральних лопатей статевої бурси, мкм	901,10±6,99	836,80–924,08
Ширина латеральних лопатей статевої бурси, мкм	443,70±7,75	404,83–501,68
Довжина дорсальної лопаті статевої бурси, мкм	236,61±3,86	206,09–261,33
Ширина дорсальної лопаті статевої бурси, мкм	154,98±10,91	128,94–259,87
Ширина статевого конусу, мкм	146,30±3,45	129,03–167,78
Довжина спікули, мкм	478,44±6,31	423,31–511,34
Ширина проксимального кінця спікули, мкм	40,12±0,37	37,75–43,19
Довжина шипика на дистальному кінці правої спікули, мкм	41,38±0,32	39,47–43,97
Ширина шипику на дистальному кінці правої спікули, мкм	13,32±0,18	12,08–14,55
Довжина шипика на дистальному кінці лівої спікули, мкм	22,41±0,43	20,66–25,39
Ширина шипику на дистальному кінці лівої спікули, мкм	14,22±0,16	13,11–15,25

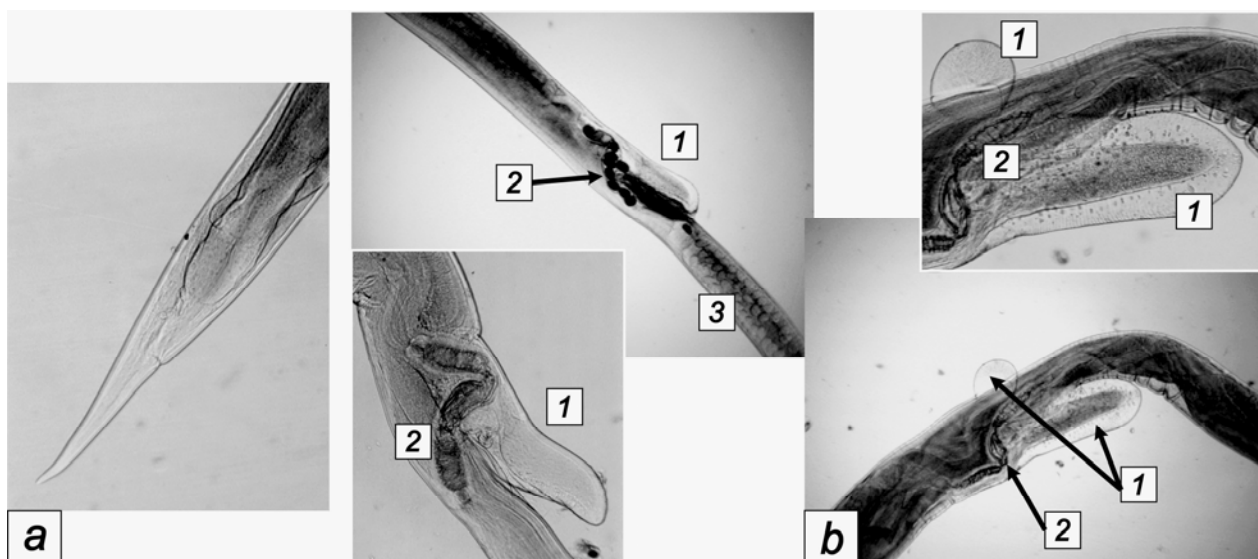


Рис. 2. Морфологічна будова самки *Haemonchus contortus*:  
 а – хвостового кінця (Ч100), б – області вульви (Ч50; Ч100):  
 1 – кутикулярні клапани, 2 – яйцетет,  
 3 – яйця в порожнині матки

2. Метричні видові показники самок *Haemonchus contortus*, виділених від овець (n=15)

Показники	Розміри	
	M±m	Min-max
Довжина тіла, мм	27,13±0,43	24,50–30,00
Відстань від головного кінця до шийних сосочків, мкм	482,36±3,92	452,89–502,66
Ширина тіла в області шийних сосочків, мкм	118,54±0,98	109,24–122,60
Довжина шийних сосочків, мкм	27,57±0,71	22,27–30,62
Відстань від головного кінця до екскреторного каналу, мкм	378,65±1,23	370,95–387,18
Ширина тіла в області екскреторного каналу, мкм	95,81±0,92	89,66–101,34
Відстань від екскреторного каналу до шийних сосочків, мкм	86,08±0,86	80,60–90,45
Довжина стравоходу, мм	1,56±0,02	1,45–1,74
Ширина тіла в області переходу стравоходу в кишечник, мкм	217,51±4,55	195,46–241,69
Ширина тіла в області вульви, мкм	445,29±17,23	339,01–527,69
Відстань від вульви до хвостового кінця, мм	6,17±0,25	5,00–7,50
Довжина вентрального язикоподібного клапану, мкм	762,70±27,49	503,56–871,41
Ширина вентрального язикоподібного клапану, мкм	296,20±4,54	261,27–325,88
Співвідношення ширини до довжини вентрального язикоподібного клапану, мкм	1 : 2,58	1 : 1,87; 3,05
Довжина яйцемету з м'язовою частиною, мкм	813,07±27,08	628,97–955,21
Ширина яйцемету, мкм	101,83±2,26	88,21–124,6
Довжина дорсального клапану, мкм	230,70±3,86	207,49–250,22
Ширина дорсального клапану, мкм	247,09±7,50	154,33–270,37
Відстань від хвостового кінця до анального отвору, мм	484,15±11,28	399,33–549,50
Ширина тіла в області анального отвору, мкм	107,77±1,34	98,45–115,43
Довжина гонадних яєць, мкм	81,17±0,82	75,46–86,92
Ширина гонадних яєць, мкм	43,20±0,49	40,69–46,92

Отже, визначення морфологічних і метричних параметрів нематод виду *Haemonchus contortus* дасть можливість ефективно проводити диференційну діагностику паразитів.

**Висновки:**

1. Встановлено, що нематоди виду *Haemonchus contortus*, що паразитують у овець, мають видові специфічні морфологічні та метричні параметри, характерні як для самців, так і для самок, а саме: розміри тіла, стравоходу, наявність та розміри шийних сосочків.

2. Диференційними морфометричними ознаками статевозрілих самців *H. contortus* є форма,

структура та розміри статевої бурси, спікул, рулька та статевого конусу.

3. Диференційними видовими ознаками статевозрілих самок *H. contortus* є морфологічна будова та метричні показники яйцемету, яєць, кутикулярних клапанів в області вульви з урахуванням їх варіабельності.

*Перспективи подальшої роботи в цьому напрямі.* Перспективами подальших досліджень є встановлення видового складу стронгілат органів травлення овець на території центрального та південно-східного регіонів України.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Адаптационные процессы и паразитозы животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 404 с.

2. Байсарова З. Т. Распространение гемонхоза в овцеводческих хозяйствах Чеченской Республики, биоэкология *Haemonchus contortus* // Российский паразитол. журнал. – 2011. – №2. – С. 21–23.

3. Маркевич А. П. Происхождение и эволюция паразитизма / А. П. Маркевич // Труды Башкирск.

науч. исслед. вет. станции. – 1943. – Т. 4. – С. 3–68.

4. Павловский Е. Н. Условия и факторы становления организма хозяином паразита в процессе эволюции / Е. Н. Павловский // Зоологический журнал – 1946. – Т. 25, вып. 4. – С. 290.

5. Пепко В. О. Гельмінтофауна диких копитних тварин: екологія, видовий склад, поширення (оглядова стаття) / В. О. Пепко, С. В. Жигалюк, Р. М. Сачук, І. Т. Гулик // Ветеринарна біотехнологія. – 2017. – Вип. 30. – С. 183–195.

6. Приходько Т. М. Генезис терміну паразитизм / Т. М. Приходько // Історія освіти, науки і техніки в Україні : третя наук. конф. молодих учених та спеціалістів, 26–27 трав. 2006 р., м. Київ. – К., 2006. – С. 39.
7. A Brief Study of Morphology of *Haemonchus contortus* and its Hematophagous Behaviour / [Irfan-ur-Rauf Tak, Dar S. A., J. S., Ganai B. A. et al.] // *Global Veterinaria*. – 2014. – Vol. 13 (6). – P. 960–965.
8. A one shot blood phenotype can identify sheep that resist *Haemonchus contortus* challenge / [Andronicos N. M., Henshall J. M., Le Jambre L. F. et al.] // *Veterinary Parasitology*. – 2014. – Vol. 205. – P. 595–605.
9. Adams D. B. Systemic responses to challenge infection with *Haemonchus contortus* in immune Merino sheep / D. B. Adams // *Veterinary Research Communications*. – 1993. – Vol. 17. – P. 25–35.
10. Barger I. A. Resistance of young lambs to *Haemonchus contortus* infection, and its loss following anthelmintic treatment / I. A. Barger // *International Journal for Parasitology*. – 1988. – Vol. 18. – P. 1107–1109.
11. Peter J. W. *Haemonchus contortus*: parasite problem № 1 from tropics – Polar Circle. Problems and prospects for control based on epidemiology / J. W. Peter, P. Chandrawathani // *Tropical Biomedicine*. – 2005. – Vol. 22 (2). – P. 131–137.
12. Zajac A. M. Gastrointestinal nematodes of small ruminants: life cycle, anthelmintics and diagnosis / A. M. Zajac // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2006. – Vol. 22. – P. 529–541.

УДК 343.9853  
© 2018

*Щербакова Н. С., кандидат ветеринарних наук,  
Передера С. Б., кандидат ветеринарних наук,  
Передера Ж. О., кандидат ветеринарних наук*  
Полтавська державна аграрна академія

*Щербаков Є. А., адвокат, член ради адвокатів Полтавської області*

## **ЗМІНИ У ЗАКОНОДАВСТВІ УКРАЇНИ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНИХ ЕКСПЕРТИЗ ТА ПОРЯДКУ ЗАЛУЧЕННЯ ЕКСПЕРТІВ**

*Рецензент – кандидат юридичних наук, адвокат, член ради адвокатів  
Полтавської області Д. П. Таран*

*У статті наведені дані щодо аналізу змін до кримінально-процесуального законодавства України в питаннях правових підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів ветеринарної медицини. Встановлено, що зміни до кримінально-процесуального законодавства України в питаннях правових підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів ветеринарної медицини показує систематичне наближення нормативно-правової бази України в кримінальному процесі до міжнародних норм і стандартів, і спрямовані на досягнення максимального рівня неупередженості з боку учасників кримінального судочинства.*

**Ключові слова:** кримінально-процесуальне законодавство, судово-ветеринарна експертиза, експерти ветеринарної медицини.

**Постановка проблеми.** Сучасна судово-ветеринарна експертиза – це самостійна частина ветеринарної науки, що вивчає ветеринарно-біологічні питання, які виникають у правоохоронних органах у процесі розслідування і судового розгляду кримінальних і цивільних справ. Існуючи як ветеринарна наука, судово-ветеринарна експертиза нерідко стикається з юридичними дисциплінами [1, 5, 6].

Окрім того, експертна діяльність та судово-ветеринарна експертиза зокрема, має неухильно відповідати чинному законодавству та оперативно реагувати на всі зміни до чинного законодавства, що регламентують її діяльність [1, 2].

Так, 03.10.2017 року Верховною Радою України ухвалено Закон «Про внесення змін до Господарського процесуального кодексу України, Цивільного процесуального кодексу України, Кодексу адміністративного судочинства України та інших законодавчих актів», яким, зокрема, внесено зміни до кримінального процесуального кодексу України в частині підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів [3].

Такі зміни до кримінального процесуального

законодавства значно змінюють процедуру та правові підстави призначення судово-ветеринарної експертизи, що обов'язково мають знати та використовувати в своїй діяльності судово-ветеринарні експерти.

**Аналіз змін у законодавстві по даній темі.** Для аналізу змін у кримінально-процесуальному законодавстві України першочергово варто порівняти безпосередньо нормативно-правові акти, до яких внесено зміни законодавцем.

Підстави для проведення експертиз у кримінальному процесі, зокрема і судово-ветеринарних, є норма статті 242 Кримінально-процесуального кодексу України, де в частині 1 до внесення відповідних змін зазначалося наступне:

«Експертиза проводиться експертом за зверненням сторони кримінального провадження або за дорученням слідчого судді чи суду, якщо для з'ясування обставин, що мають значення для кримінального провадження, необхідні спеціальні знання. Не допускається проведення експертизи для з'ясування питань права».

Натомість, та ж частина 1 статті 242 Кримінально-процесуального кодексу України в новій редакції виглядає наступним чином:

«Експертиза проводиться експертною установою, експертом або експертами, за дорученням слідчого судді чи суду, наданим за клопотанням сторони кримінального провадження або, якщо для з'ясування обставин, що мають значення для кримінального провадження, необхідні спеціальні знання. Не допускається проведення експертизи для з'ясування питань права».

Відповідні зміни відбулися і в частині 2 статті 242 Кримінально-процесуального кодексу України, де до внесення змін норма мала наступний вигляд:

«Слідчий або прокурор зобов'язаний звернутися до експерта для проведення експертизи щодо:...»

У свою чергу, в новій редакції дана норма виглядає наступним чином:

«Слідчий або прокурор зобов'язані звернутися з клопотанням до слідчого судді для проведення експертизи щодо:...».

У відповідності до логіки правових перетворень зміни відбулися і в порядку залучення експерта до проведення судових експертиз.

Так, у минулому редакція статті 243 Кримінально-процесуального кодексу України виглядала наступним чином:

«1. Сторона обвинувачення залучає експерта за наявності підстав для проведення експертизи, у тому числі за клопотанням сторони захисту чи потерпілого.

2. Сторона захисту має право самостійно залучати експертів на договірних умовах для проведення експертизи, у тому числі обов'язкової.

3. Експерт може бути залучений слідчим суддею за клопотанням сторони захисту у випадках та в порядку, передбачених статтею 244 цього Кодексу.»

Натомість, згідно з вищевказаним Законом, стаття 243 Кримінально-процесуального кодексу України, має наступний вигляд:

«Експерт залучається за наявності підстав для проведення експертизи за дорученням слідчого судді чи суду, наданим за клопотанням сторони кримінального провадження.» [3, 4].

**Метою дослідження** є аналіз змін до кримінально-процесуального законодавства України в питаннях правових підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів ветеринарної медицини.

**Результати досліджень.** Порівнюючи підстави для призначення судових експертиз, зазначених в статті 242 Кримінально-процесуального кодексу України, в першу чергу вбачається зміна суб'єкта безпосереднього звернення до експерта чи експертної установи.

Якщо раніше звернення до експерта про проведення експертизи, в тому числі судово-ветеринарної, відбувалося безпосередньо від сторони кримінального провадження і лише допускалася можливість надання доручення на проведення такої експертизи судом, то в новій редакції вбачається значне звуження суб'єктів такого звернення.

В подальшому, експертизи, в тому числі судово-ветеринарні, мають проводитися виключно за дорученням слідчого судді чи суду, що в свою чергу впливає на інші норми Кримінально-процесуального кодексу України пов'язані з підставами та порядком призначення та проведення судових експертиз.

Так, у частині 2 статті 242 КПК України обов'язок слідчого чи прокурора про звернення безпосередньо до експерта про проведення судової експертизи змінився на обов'язок звернутися до слідчого судді, тобто суду, з клопотанням про призначення такої судової експертизи.

Вищевказані зміни потягли за собою і відповідні зміни в самому порядку залучення експерта для проведення судової експертизи, що викладені в статті 243 Кримінально-процесуального кодексу України.

Так, у минулій редакції, саме на сторону обвинувачення, тобто на слідчого чи прокурора, було покладено функцію залучення експерта для проведення експертизи, в тому числі і судово-ветеринарної, і лише допускалася можливість звернення сторони захисту до експерта на договірних умовах, що фактично виводило даний вид експертиз за межі терміну «судова експертиза».

Зміни ж до даної норми права встановили жорсткі обмеження, щодо залучення експертів для проведення саме судових експертиз по суб'єкту, що має таке право.

У новій редакції вищевказаної норми чітко визначається виключне право суду чи слідчого судді на залучення експертів для проведення саме судових експертиз, що в певній мірі відповідає самій назві проведення таких експертиз.

Водночас вищевказаними нововведеннями повністю урівнюються права сторін обвинувачення та захисту на звернення до суду чи слідчого судді з клопотаннями про призначення судових експертиз та залучення відповідних експертів.

Вищевикладені зміни до кримінально-процесуального законодавства України відповідають загальним тенденціям максимального наближення законодавства України до міжнародних стандартів судочинства, важливу роль в якому віднесена залученню експертів для встановлення об'єктивної істини.

Міжнародна практика залучення експертів вказує на необхідність розподілу повноважень, у процесі призначення судових експертиз, між різними гілками влади, а саме між виконавчою та судовою.

Саме така модель залучення експертів має сприяти підвищенню рівня прозорості та законності діяльності системи правосуддя в кримінальному процесі, що знижує рівень ризиків корупційної складової.

За таких умов експертам, що залучаються для проведення судових експертиз у кримінальному процесі, зокрема судово-ветеринарних, необхідно уважно досліджувати законність призначення

таких експертиз та уважно досліджувати правові підстави такого залучення.

### Висновки:

1. Аналіз змін до кримінально-процесуального законодавства України в питаннях правових підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів ветеринарної медицини показує систематичне наближення нормативно-правової бази України в кримінальному процесі до міжнародних норм і стандартів.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зон Г. А. Судово-ветеринарна експертиза : навч. посіб. / Г. А. Зон. – Суми : ВВП «Мрія-1», 2002. – 258 с.

2. Експертизи у судовій практиці : наук.-практ. посіб. / [ред. В. Г. Гончаренко]. – КНДІ суд. експертиз, Акад. адвокатури України. – 2-е вид., перер. і доп. – К. : Юрінком Інтер, 2010. – 400 с.

3. Закон України від 25.02.1994 та від **20.01.2018**, № 4038-ХІІ «Про судову експертизу» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4038-12>.

4. Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та Науково-методичні рекомендації з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень, за-

2. Зміни, що внесені у відповідних нормах права стосовно підстав проведення експертиз та порядку залучення експертів, зокрема спрямовані на досягнення максимального рівня неупередженості з боку учасників кримінального судочинства.

Такі зміни спрямовані ще й на зменшення вірогідності корупційної складової в процесі залучення експертів та призначенні судових експертиз, що на даний час знаходиться серед першочергових завдань держави.

тверджені наказом Міністерства юстиції України від 08.01.1998 № 53/5 (у ред. наказу від 26.12.2012 № 1950/5) [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу : URL : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98>.

5. Судово-ветеринарна експертиза / Офіційний сайт Кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vetpathology.lviv.ua/disciplini/29-sudovo-veterynarna-ekspertyza.html>.

6. Яценко І. В. Судова ветеринарна медицина – наука і навчальна дисципліна / І. В. Яценко, М. М. Бондаревський, В. В. Кам'янський // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2012. – Т. 1. – №1. – С. 98–112.

УДК 619:616.43

© 2018

*Локес-Крупка Т. П., Канівець Н. С., кандидати ветеринарних наук,  
Деренчук Ю. І., Крилевець Ю. В., студенти IV курсу ветеринарного факультету ПДАА  
Полтавська державна аграрна академія*

## ЗНАЧЕННЯ ДІЄТОТЕРАПІЇ ЗА ЛІКУВАННЯ СВІЙСЬКИХ КОТІВ, ХВОРИХ НА ГЕПАТИТ

*Рецензент – кандидат ветеринарних наук Н. С. Щербакова*

*Лікування свійських котів за різних видів патології печінки має бути комплексним. Оскільки у виникненні даної хвороби значну роль відіграє неправильна та нераціональна годівля, внаслідок чого порушується метаболізм тварин загалом, тому одним із важливих напрямів у лікуванні свійських котів за порушення функцій печінки є дієтотерапія. У своїх дослідженнях ми спрямували лікувальні заходи на усунення дії саме цього етіологічного чинника. Зокрема, компенсували дефіцит речовин з лабільною метильною групою, які необхідні для забезпечення нормального функціонування печінки. Крім того, забезпечували надходження незамінних (для котів) амінокислот, нестача яких, за порушення умов годівлі, негативно впливає, у першу чергу, на функції печінки.*

**Ключові слова:** *коти, гепатит, дієтотерапія, раціон.*

**Постановка проблеми.** Гепатит – запалення печінки дифузного характеру, що супроводжується ексудативними і проліферативними процесами у стромі органа, альтеративними (дистрофічними, некротичними й атрофічними) змінами гепатоцитів, порушенням обміну речовин, функцій нервової, серцево-судинної і травної систем [1].

Гепатит є одним із найбільш розповсюджених незаразних патологій як серед людей, так і свійських тварин. У котів найчастіше реєструють гострий перебіг гепатиту, за якого виникає запалення печінки дифузного характеру з різко вираженим синдромом печінкової недостатності [2].

У виникненні патології печінки значну роль відіграє неправильна та нераціональна годівля котів, що призводить до порушення метаболізму вцілому. Особлива сприйнятливості гепатоцитів до ураження пов'язана з їх детоксикаційною та депонуючою функціями. Це першочергово стосується впливів будь-яких токсичних продуктів, які потрапляють із кормом, всмоктуючись у кров зі шлунково-кишкового тракту, і через порталну систему транспортуються до печінки. Тому питання дієтотерапії є ключовим під час лікування свійських котів, хворих на гепатит.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.**

Основними причинами розвитку патології печінки у свійських котів є дисбаланс раціону, а саме дефіцит речовин із лабільною метильною групою, що необхідні для підтримки нормальної функції органу. Їх нестача з часом призводить до порушення обміну речовин та різноманітної патології внутрішніх органів.

Слід зазначити, що гепатити часто є супутніми захворюваннями та проявляються як ускладнення за іншої патології різної етіології [5].

Для полегшення процесу годівлі дрібних домашніх тварин сучасна промисловість випустила значну кількість збалансованих раціонів, що мають низку недоліків та переваг. Так, сухий корм дає змогу профілакувати виникнення захворювань ротової порожнини у тварин, видалити зубний наліт і очистити зуби від зубного каменю. Тому такий корм популярний як серед професійних заводчиків, так і серед аматорів.

Корми економічної лінії характеризуються невисокою якістю вихідної сировини (зазвичай, це відходи виробництва продуктів харчування) і низькою ціною, доступною для малозабезпечених верств населення. Необхідний баланс поживних речовин у них не дотриманий, нерідкі випадки грубого порушення вимог до годівлі, як наслідок – негативні зміни у стані здоров'я тварини. Реальний склад, перевірений лабораторно, часто не відповідає тому, що зазначений на упаковці корму. Часто наявність шкідливих домішок робить неможливим засвоєння більшої частини поживних компонентів. Тому ми не рекомендуємо корми економ-класу для дієтичної годівлі [6, 8].

Лабораторне дослідження компонентів дає змогу визначити точний вміст у них всіх необхідних елементів і, таким чином, з'ясувати пропорції під час змішування. У свіжому продукті преміум-лінії завжди гарантується точне дотримання рецептури. Засвоюваність корму в разі правильного споживання твариною досягає 80–90 % [7–10].

Збалансувати натуральний раціон для хижаків значно важче в домашніх умовах, особливо вра-

ховуючи часту годівлю тварин «зі столу», що не відповідає нормам годівлі для котів та собак. Така ситуація часто призводить до різного роду порушень із боку шлунково-кишкового тракту та гепатобіліарної системи [6, 8].

**Метою роботи** є визначення ефективності застосування дієтотерапії за комплексного лікування свійських котів, хворих на гепатит.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились на базі клініки ветеринарної медицини кафедри терапії Полтавської державної аграрної академії. Об'єктом досліджень були свійські коти, хворі на гепатит. В якості контролю досліджували клінічно здорових тварин. Для встановлення діагнозу проводили клінічні, інструментальні дослідження і лабораторні дослідження крові тварин. У процесі виконання роботи нами було обстежено 7 клінічно здорових і 10 тематично хворих свійських котів. Після встановлення діагнозу хворих тварин лікували за допомогою дієто- та фармакотерапії. Дієтотерапія полягала у використанні натурального та промислового («Royal Canin Hepatic») раціонів.

**Результати досліджень.** Під час проведення клінічних досліджень у тварин дослідної групи спостерігали в'ялість, зниження апетиту, розлади шлунково-кишкового тракту, незначна лихоманка, збільшення і болючість печінки за пальпації. У восьми з десяти тварин реєстрували жовтяницю та шкірний свербіж. Для підтвердження діагнозу тваринам обох груп проводили біохімічне дослідження сироватки крові свійських котів (табл. 1).

Базуючись на даних таблиці 1, можна стверджувати про розвиток у котів дослідної групи синдрому печінкової недостатності, свідченням чого є значна гіпер-протеїнемія за рахунок фракції глобулінів.

Характерним показником для гепатиту є наявність синдромів цитолізу гепатоцитів та холестазу. Таким чином, активність АлАТ та АсАТ зросла у 5,8 та 6,1 разів порівняно із активністю у клінічно здорових тварин, активність ЛФ на 44,3 % відповідно.

У хворих на гепатит котів встановлено стовідсоткову гіпербілірубінемію. Так, уміст загального білірубіну в сироватці крові дослідних котів зріс на 4,6 рази, що свідчить про значний набряк паренхіми печінки, що спричиняє порушення прохідності жовчних каналців у жовчні протоки, а далі – до жовчного міхура та кишечника.

Показник рівня глюкози в сироватці крові знаходився на верхній межі фізіологічної норми для даного виду тварин.

Після встановлення діагнозу на гепатит тваринам була призначена відповідна фармакотерапія. Оскільки за патології печінки значення дієти є найбільш вагомим, дослідним котам був скорегований раціон. Тварин було поділено на дві групи: перша – коти, які утримувалися на сухих кормах промислового виробництва (n=5), друга – коти, які утримувалися на натуральному раціоні (n=5).

Для котів першої групи в якості дієти призначали сухий корм «Royal Canin Hepatic». Дозування корму визначали залежно від маси тіла тварини, згідно з рекомендаціями виробника. Обов'язковою умовою для тварин цієї групи було чітке дозування корму та цілодобовий вільний доступ до споживання води. Тварин другої групи утримували на раціоні, що включав куряче нежирне м'ясо, каші та кисломолочні продукти із низьким вмістом жиру.

Для визначення ефективності лікування через місяць досліджень свійських котам обох груп було проведено повторні клінічні та лабораторні дослідження (табл. 2).

Базуючись на результатах клінічних досліджень можна зробити висновок про покращання загального стану дослідних тварин. Так, болючість печінки за пальпації зменшилася, іктеричність виявлялась у поодиноких випадках, блювання було відсутнім у свійських котів обох груп. Проте оцінка ефективності лікування тварин обох груп лише за клінічними симптомами малоінформативна, тому визначення функціональної активності печінки та зміни в показниках сироватки крові є більш вагомими.

**1. Біохімічні показники сироватки крові свійських котів за гепатиту, M±m**

Показник	Здорові коти, n=7	Хворі на гепатит коти, n=10
Загальний білок, г/л	66,2±3,53	80,2±3,46
Альбуміни, г/л	35,0±4,71	27,1±0,69
АлАТ, МО/л	42,6±2,86	247,9±13,69
АсАТ, МО/л	31,0±2,43	187,9±13,64
ЛФ, МО/л	52,4±2,29	75,6±4,02
Білірубін загальний, мкмоль/л	5,3±1,21	24,6±1,72
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,36	6,1±0,24



2. Біохімічні показники сироватки крові свійських котів за гепатиту, у процесі лікування,  $M \pm m$

Показник	Перша група, n=5	Друга група, n=5	Різниця між другою і першою групами тварин
Загальний білок, г/л	↓71,8±1,39	↓73,9±1,22	2,1
Альбуміни, г/л	↑32,0±3,73	↑29,3±4,54	-2,7
АлАТ, МО/л	↓123,2±7,53	↓154,1±9,46	30,9
АсАт, МО/л	↓83,9±8,15	↓102,1±8,22	18,2
ЛФ, МО/л	↓59,3±4,57	↓65,6±4,34	6,3
Білірубін загальний, мкмоль/л	↓10,1±1,75	↓14,2±1,66	4,1
Глюкоза, ммоль/л	6,0±0,26	6,6±0,22	0,6

Примітка: ↓ – зменшення; ↑ – збільшення.

У сироватці крові обох груп хворих тварин відмічали позитивні зміни, з певними відмінностями. Так, нормалізувався обмін білку у хворих котів дослідних груп. Активність АлАТ у тварин першої та другої груп зменшилась у 2,0 та 1,6 рази, АсАт – у 2,2 та 1,8 рази відповідно.

Також реєстрували зменшення синдрому холестазу. Активність ЛФ у тварин першої групи знизилась на 21,6 %, другої групи – на 13,2 %.

Показник рівня білірубину наблизився до норми для даного виду тварин і становив 10,1±1,75 та 14,2±1,66 мкмоль/л, що у 2,4 та 1,7 раз нижче

за результати на початку дослідження.

**Висновок.** Отже, базуючись на результатах клінічних та лабораторних досліджень, можна стверджувати, що застосування лікувального раціону корму «Royal Canin Hepatic» покращує ефективність терапевтичних заходів за гепатиту у свійських котів порівняно зі збалансованим натуральним раціоном. Однак для остаточного одужання тварин необхідним є подальше дотримання дієти та застосування засобів фармакотерапії.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Донская Т. К. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия болезней собак и кошек : учеб. пособие / Т. К. Донская, Г. Г. Щербачев, Г. В. Полушин ; [под ред. С. В. Старченкова]. – СПб. : Спец. литература, 2006. – 655 с.

2. Castera L. Steatosis, insulin resistance and fibrosis progression in chronic hepatitis C / L. Castera // *Minerva Gastroenterol. Dietol.* – 2006. – Vol. 52 (2). – P. 125–134.

3. Kearns S. Infectious hepatopathies in dogs and cats / S. Kearns // *Top Companion Anim. Med.* – 2009. – Vol. 24 (4). – P. 189–198.

4. Гарбузенко Д. В. Механизмы компенсации структуры и функции печени при ее повреждении и их практическое значение / Д. В. Гарбузенко // *Рос. журнал гастроэнтерол., гепатол., колопроктологии.* – 2008. – Т. 18, № 6. – С. 14–22.

5. Рубцовенко А. В. Патологическая физиология / А. В. Рубцовенко. – М. : МЕДпресс-информ, 2006. – 608 с.

6. Симпсон Дж. В. Клиническое питание собак и кошек : Руководство для ветеринарного врача / Дж. В. Симпсон, Р. С. Андерсон, П. Дж. Маркуелл ;

[пер. с англ. Е. Махиянова]. – М. : Аквариум ЛТД, 2001. – 256 с.

7. The progenitor cell compartment in the feline liver: an (immuno) histochemical investigation / [Ijzer J., Kijes J. R., Penning L. C. et al.]. // *Vet. Pathol.* – 2009. – Vol. 46 (4). – P. 614–621.

8. Локес П. І. Диференційна діагностика хвороб печінки у свійських собак і котів / П. І. Локес, Т. П. Локес-Крупка // *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* – Полтава, 2014. – №1 (72). – С. 58–61.

9. Serum hyaluronic acid as a marker of hepatic fibrosis / [Khan J. A., Khan F. A., Dilavar M. et al.]. // *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* – 2007. – Vol. 17 (6). – P. 323–326.

10. Association of American Feed Control Officials (AAFCO). AAFCO dogs and cats nutrient profiles. Official publication. – 2003. – P. 125–140

11. Зорин В. Л. Кормление кошки / В. Л. Зорин. – М. : Аквариум, 2001. – 64 с.

12. Halton T. L. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review / T. L. Halton, F. B. Hu // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2004. – Vol. 23, №5. – P. 373–385.

УДК 636.8.09:616.37  
© 2018

*Кравченко С. О., кандидат ветеринарних наук,  
Боброва В. В., аспірант  
(науковий керівник – кандидат ветеринарних наук С. О. Кравченко)  
Полтавська державна аграрна академія*

## УЛЬТРАСОНОГРАФІЧНІ ЗМІНИ ЗА ГОСТРИХ І ХРОНІЧНИХ ЗАПАЛЕНЬ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ У СВІЙСЬКИХ КОТІВ

*Рецензент – кандидат ветеринарних наук Н. І. Дмитренко*

*Діагностика захворювання підшлункової залози запального характеру за відсутності специфічних тестів: SPLI (специфічна панкреатична ліпаза у котів) та TLI (трипсиноподібна імунореактивність), які на сьогодні є золотим стандартом під час діагностики панкреатитів у котів свійських, але недоступні поки що у нашій країні для клініцистів, є досить складною за відсутності специфічної клінічної картини, що пов'язано з особливістю перебігу даного захворювання у даного виду тварин. Ультразвукові сканери з високочутливими датчиками на сьогодні є відносно доступними у повсякденній практиці ветеринарного лікаря і даний візуальний метод діагностики дає змогу оцінити наявність чи відсутність структурних змін у підшлунковій залозі котів свійських з неспецифічною клінічною картиною захворювання. У статті проведено аналіз можливостей ультразвукового методу діагностики під час дослідження даного органу у даного виду тварин клінічно здорових і хворих та проведена кореляція виявлених змін із клінічними симптомами захворювання.*

**Ключові слова:** *ультразвукове дослідження, підшлункова залоза, коти свійські, діагностика.*

**Постановка проблеми.** Запалення підшлункової залози у котів свійських у більшості випадків має хронічний перебіг і у загальній клінічній практиці залишається невиявленим за відсутності специфічної симптоматики. Найбільш поширеними ознаками панкреатиту у котів є анорексія, летаргія, зниження температури тіла, зневоднення, може виявлятися жовтяниця, легка анемія. Класичні симптоми – блювота та біль у животі, – у котів реєструються лише у половині випадків [1].

Ехографію підшлункової залози здійснюють для підтвердження її патології. Даний метод становить широкий інтерес і для повсякденної ветеринарної практики, бо є на сьогодні вже більш доступним з появою ультразвукових апаратів експертного класу. Це не інвазійний метод, який дає змогу в екстремному порядку, об'єктивно та без побічного впливу на обстежуваний організм отримати відомості про стан підшлункової залози та інших внутрішніх органів у кожній конкре-

тній ситуації. Крім того, за допомогою ехографії з'явилася можливість проводити ефективно не тільки діагностичні, але і малоінвазивні втручання – біопсію чи дренаж патологічних утворень.

У гуманній медицині метод ультразвукового дослідження широко застосовується для діагностики та моніторингу пацієнтів із патологіями підшлункової залози. У ветеринарній медицині можливості даного методу, питання ультразвукової семіотики патологічних змін у підшлункової залози висвітлені епізодично та потребують подальших досліджень.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Аналізуючи дані літературних джерел, слід зазначити, що згідно з проведеними дослідженнями, у свійських котів метод ультрасонографії підшлункової залози має досить високу варіабельність інформативності – 75–84 % (Ларсон) за одними джерелами та 11–67 % згідно з результатами інших досліджень [2]. Така розбіжність пов'язана з технічними можливостями апаратури, що застосовується, досвідом лікаря ультразвукової діагностики та ступенем ураження органу. До патологій підшлункової залози, які найчастіше реєструють у дрібних домашніх тварин, належать панкреатит гострий та хронічний з супутніми ускладненнями, вузлову гіперплазію та новоутворення [4].

**Мета дослідження:** проаналізувати інформативність методу ультрасонографії підшлункової залози за її патологічного стану у свійських котів.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили на базі клініки ветеринарної медицини «VetExpert» м. Полтава. Об'єктом дослідження були свійські коти різних вікових груп, порід та статей. На сьогодні обстежено 132 тварини, які були направлені на УЗ обстеження з патологіями, не пов'язаними з підшлунковою залозою, та з підозрою на патологію підшлункової залози.

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

### *Виявлені ехозміни підшлункової залози у свійських котів за патології*

п/п	Вік тварини	Діагноз	Клінічні прояви	Ехозміни у підшлунковій залозі
1	16 років	ХХН	Анорексія, хронічна блювота	Зниження ехогенності
2	9 років	Тріадіт	Хронічна блювота, діарея	Дифузне підвищення ехогенності
3	2 роки	Стороннє тіло в тонкому кишківнику	Гостра блювота	Зниження ехогенності
4	6 років	Хронічний панкреатит у диференційному діагнозі	Анорексія	Дифузне підвищення ехогенності
5	2,5 роки	Панкреатит	Анорексія	Дифузне зниження ехогенності, розширення протоку до 2,3 мм
6	19 років	Пухлина молочної залози	Анорексія, хронічна блювота	Гіпоехогенні вузли в товщі паренхіми підшлункової залози
7	6 років	Тріадіт	Анорексія, хронічна блювота	Зниження ехогенності, збільшення розмірів підшлункової залози до 11,9 мм
8	10 років	Панкреатит	Анорексія, апатія	Зниження ехогенності, збільшення розмірів підшлункової залози до 12,1 мм, нерівність контурів
9	10 років	ВІД	Анорексія, апатія	Змішана ехогенність паренхіми
10	1 рік	ВПК, тріадіт	Перитонеальний випіт	Дифузне зниження ехогенності, контур нерівний, значне збільшення розмірів залози
11	3 роки	Панкреатит, тріадіт	Анорексія, блювота	Дифузне зниження ехогенності, контур нерівний, значне збільшення розмірів, розширення протоку до 2,5 мм
12	16 років	Лімфома нирки	Анорексія, апатія	Дифузне підвищення ехогенності
13	9 міс.	Стороннє тіло у тонкому кишківнику	Анорексія, блювота	Дифузне зниження ехогенності, розширення протоку до 2,4 мм
14	3,5 років	Панкреатит, тріадіт	Хронічна блювота	Змішана ехогенність паренхіми
15	6 міс.	Стороннє тіло у тонкому кишківнику	Анорексія, блювота	Дифузне зниження ехогенності, розширення протоки до 2,4 мм, підвищення ехогенності жирової тканини біля підшлункової залози
16	1,1 рік	ВПК	Перитонеальний випіт	Дифузне зниження ехогенності
17	11 років	ХХН	Анорексія, хронічна блювота	Дифузне зниження ехогенності
18	2,5 років	Хронічний панкреатит в диференційному діагнозі	Хронічна блювота	Підвищення ехогенності паренхіми, розширення протоку до 2,6 мм
19	6 років	Цукровий діабет	Полідипсія/ поліфагія	Дифузне зниження ехогенності, збільшення розмір, розширення протоку до 2,1 мм
20	7 років	Лімфома кишківника	Діарея	Збільшення розмірів, кістозні утворення в товщі паренхіми
21	4 роки	Без клінічних ознак захворювання	Без клінічних ознак захворювання	Дифузне зниження ехогенності, збільшення розмір, розширення протоку до 4,0 мм
22	14 років	Гіпертиреоз, ДКМП, тріадіт	Зниження апетиту	Дифузне зниження ехогенності, відносно збільшення розмірів, поява кальцифікатів та гіпоехогенних вузлів у паренхімі

*Примітка:* ХХН – хронічні хвороби нирок, ВІД – вірусний імунодефіцит, ВПК – вірусний перитоніт котів.

Хворих тварин оглядали клінічно, проводили збір анамнестичних даних. Паралельно досліджували окремі біохімічні та фізичні показники крові, сечі.

Ультразвукові дослідження проводили ультразвуковим сканером «IMEGIC Elite» (серія «Sigma 5000») «KONTRONMEDICAL», лінійним датчиком з частотою 7,5–12 МГц у В-режимі. Перед проведенням ультразвукового дослідження органів черевної порожнини в неургентних ситуаціях та за відсутності блювоти рекомендували 12-годинну голодну дієту та пероральне задавання сорбенту «Ентеросгель» у кількості 5 г на дорослу тварину та попереднє заповнення шлунка водою (випоювання безпосередньо перед дослідженням у об'ємі 10–20 мл).

Шерсть перед проведенням дослідження голили, на шкіру наносили спеціальний гель. У котів краще візуалізується тіло та ліва доля підшлункової залози [3, 4], тому акцент робили на дослідженні саме цієї частини органу, паралельно обстежували гепато-біліарну систему та органи шлунково-кишкового тракту, а саме шлунок і дванадцятипалу кишку, адже у 80 % котів проток підшлункової залози та жовчні протоки зливаються у загальну протоку, яка впадає у дванадцятипалу кишку.

Такий тісний анатомічний зв'язок печінки, підшлункової та дванадцятипалої кишки у даного виду тварин передбачає одночасне запалення усіх трьох органів [1, 2].

Тварин досліджували в дорсо-вентральному положенні за вентрального доступу. Під час дослідження підшлункової залози оцінювали контури (рівні чи нерівні), ехогенність (нормальна, знижена чи підвищена), поширеність ехогенності (локально чи дифузно), вимірювали ширину залози та панкреатичного протоку, наявність перитонеального випоту, проводили оцінку стану оточуючих тканин, дванадцятипалої кишки та

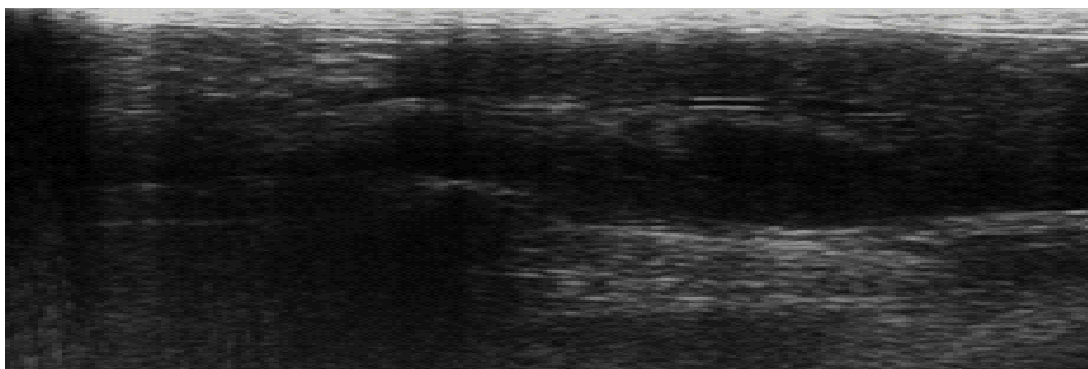
ілеусу (товщина стінок та можливість диференціації шарів, перистальтика), оцінку прохідності жовчних шляхів (форма, розташування жовчного міхура, оцінка контурів, об'єму та однорідності жовчі, діаметр загального жовчного протоку). Згідно з даними літератури, у клінічно здорових тварин відмічається ізоехогенність паренхіми залози з печінковою паренхімою та жировою тканиною брижі, діаметр протоки – від 0,5 до 2,0 мм. Діаметр лівої долі в середньому становить від 3,0 до 10,0 мм [4].

**Результати досліджень.** Лише 1,6 % котів потребували попередньої анестезії у зв'язку з підвищеною агресією, частіше всього це стосувалося здорових тварин, 98,4 % котів досить добре реагували на обстеження. У 75 % тварин досить добре візуалізували ліву долю підшлункової залози з центральним протоком, який ідентифікували за допомогою енергетичного доплера, лише у 25 % – тіло та праву долю.

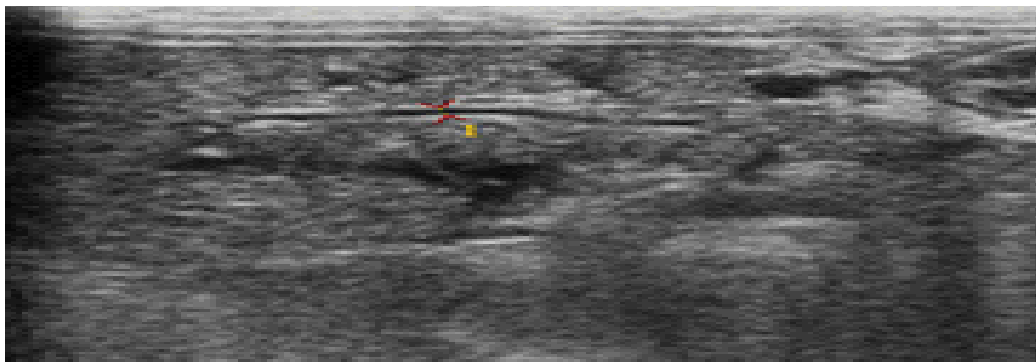
Результати досліджень інтерпретували з урахуванням даних анамнезу, клінічних та лабораторних досліджень. Найкраща візуалізація цього органу реєструвалася у тварин з перитонеальним випотом та у тварин зі зниженою чи нормальною вагою.

Зміни в ехокартині підшлункової залози були зареєстровані у 22 випадках (див. табл.).

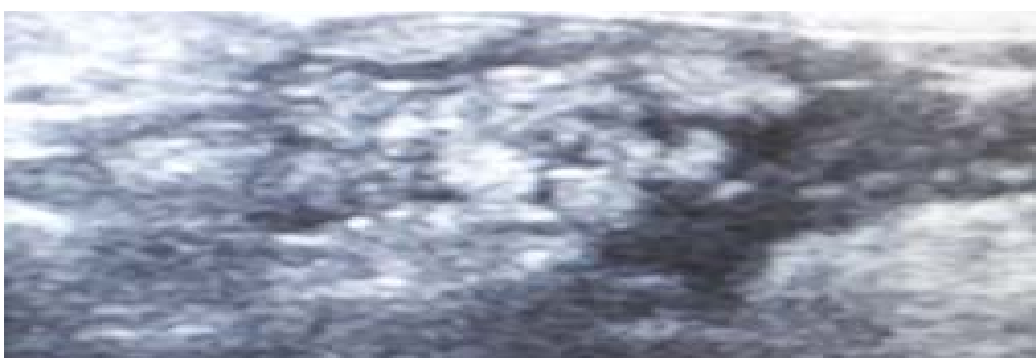
Таким чином, для діагностики запальних процесів у підшлунковій залозі у котів свійських брали до уваги зниження (рис. 1) чи підвищення ехогенності органу (рис. 2), підвищення ехогенності оточуючих тканин (рис. 3), збільшення розмірів залози без зміни чи зі зміною діаметра центрального протока (рис. 4), атонію дванадцятипалої кишки, порожнисті утворення у підшлунковій залозі (наприклад, псевдокісти) (рис. 5, 6), що характерно для розвитку запальних процесів у цьому органі.



*Рис. 1. Дифузне зниження ехогенності паренхіми підшлункової залози, збільшення розмірів*



*Рис. 2. Дифузне підвищення ехогенності паренхіми підшлункової залози*



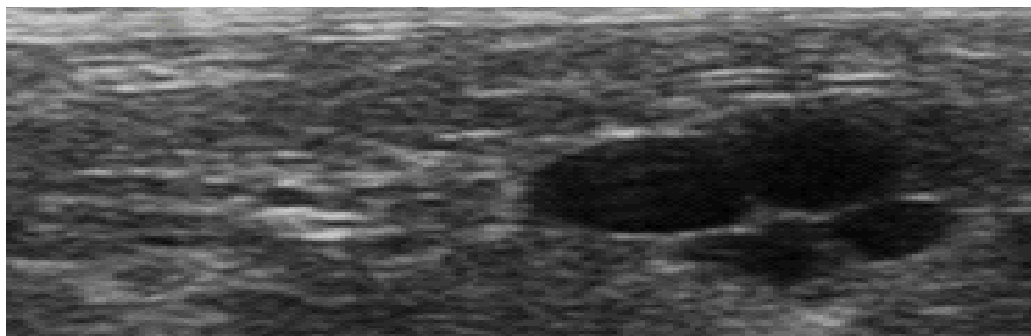
*Рис. 3. Підвищення ехогенності оточуючих тканин, локальний випіт*



*Рис. 4. Розширення центрального панкреатичного протоку*



*Рис. 5. Анехогенні порожнисті утворення в паренхімі підшлункової залози*



*Рис. 6. Анехогенні порожнисті утворення в тканинах, що оточують підшлункову залозу*

**Висновок.** Таким чином, ультразвукове дослідження підшлункової залози у котів свійських є перспективним методом діагностики патологічних станів цього органу, так як підшлункова залоза у свійських котів досить добре візуалізується за допомогою ультразвуку, навіть без по-

передньої голодної дієти. Отримані дані мають діагностичну цінність для виявлення патологічних станів підшлункової залози у цього виду тварин і потребують подальших досліджень у цьому напрямі.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Каттен *И.* Сочетание панкреатита с холангиогепатитом и воспалительным заболеванием кишечника (триадит) у кошек / *И. Каттен* // Фокус. – 2013. – Том 23. – №2. – С. 4–10.

2. Ксенуліс *П., Штайнер Й.* Панкреатит у кошек / *П. Ксенуліс, Й. Штайнер* // Фокус. – 2009. – Том 19. – №2. – С. 11–20.

3. Маннион *П.* Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных / *П. Маннион*. – М. : Аквариум, 2008.

4. Пенник *Д.* Атлас по ультразвуковой диагностике. Исследования у собак и кошек / *Д. Пенник, М.-А. Д'Анжу*. – М. : Аквариум-Принт, 2015.

УДК 631.4:633.811:631.544  
© 2018

**Олійник О. О., аспірант**

(науковий керівник – доктор біологічних наук, професор, академік НААН України М. Д. Мельничук)

Національний університет біоресурсів та природокористування України

## ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ СУБСТРАТІВ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ ТРОЯНДИ ЕФІРООЛІЙНОЇ ДО УМОВ *IN VIVO*

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук О. Л. Кляченко*

*Встановлено, що для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної сорту Лань до умов in vivo та введення їх у контейнерну культуру найбільш доцільно використовувати суміші торфу і перліту у співвідношенні 2:1. Приживлюваність рослин на торф'яній суміші з річковим піском на 14-ту добу адаптації становила 70 %. На кокосовому субстраті без домішок цей показник у відповідний період становив 62 %, а на кокосовому субстраті з перлітом – 60 %. Показано, що для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної використання однокомпонентного субстрату недоцільне, оскільки ефективність адаптації не перевищує 50 %.*

**Ключові слова:** троянда ефіроолійна, рослина-регенерант, *in vivo*, адаптація, субстрат.

**Постановка проблеми.** В Україні попит на ефіроолійні рослини значно перевищує пропозиції виробництва, зокрема це пов'язано з розповсюдженням інфекційних хвороб, що призводить до втрати необхідних якостей, погіршення фізіологічного стану рослин і, зрештою, до значного зниження продуктивності рослин. Альтернативою традиційним методам розмноження рослин є впровадження сучасних біотехнологій, серед яких провідне місце займає мікроклональне розмноження (МКР) [7]. Розмноження рослин у культурі *in vitro* передбачає поетапність проведення операцій. Одним із вирішальних етапів МКР є адаптація рослин-регенерантів до умов *in vivo*, який включає адаптування до субстрату та умов відкритого ґрунту. Відомо, що до 50–60 % рослин гине на етапі адаптування внаслідок порушення у них діяльності продихів і надмірного зневоднення тканин [3]. Запорукою успішного пристосування рослин-регенерантів до умов *in vivo* та ефективного вирощування отриманих саджанців у контейнерах є оптимізований за складом субстрат, який сприяє їх адаптації, підвищенню приживлюваності, а в подальшому – й прискореному росту і розвитку рослин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Троянда ефіроолійна добре росте на багатих гумусом ґрунтах, що містять усі елементи живлен-

ня, серед яких кращими вважаються глибокі супіщані чорноземи; добре придатні вилужені і середньовилужені суглинні ґрунти, а також темно-бурі гірничо-лісові ґрунти Південного берега Криму [6]. Процес адаптації поєднує в собі традиційні методи культивування *ex vitro* та стерильну культуру *in vitro*. З літературних джерел відомо декілька факторів, які ускладнюють приживлюваність регенерантів, отриманих у культурі *in vitro*. Так, за даними О. Н. Дедюхиної [3] і Є. Б. Кириченко [4], у рослин, вирощених майже за 100 % вологості повітря, листки мали постійно відкриті продихи, потребуючи вимог високої вологості повітря у середовищі культивування. У зв'язку з цим спостерігався водний дефіцит, створений високою транспірацією листків і низькою поглинальною здатністю коренів. Для успішної адаптації рослин *in vivo*, на думку Н. І. Турівського і О. В. Стригіна [8], необхідно створити умови, близькі до умов культивування на живильному середовищі. Температура культивування зазвичай повинна корелювати з температурою природного зростання – 20–26 °С, за високої вологості повітря (90–100 %) і 16-годинному фотоперіоді з освітленістю 2000 лк.

**Мета досліджень** – підібрати оптимальний тип субстрату для ефективної адаптації клонів троянди ефіроолійної сорту Лань до умов *in vivo*.

**Завдання досліджень:** проаналізувати вплив субстратів на адаптаційні показники рослин-регенерантів троянди ефіроолійної сорту Лань.

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктом досліджень слугував сорт троянди ефіроолійної Лань української селекції. Адаптацію рослин-регенерантів здійснювали за стандартною методикою В. А. Висоцького [2] та Р. Г. Бутенко [1]. До умов *in vivo* адаптовували рослини-регенеранти з оптимально сформованою кореневою системою та вегетативною масою. Дослідження проводили за умов адаптаційної кімнати навчально-наукової лабораторії фітовірусології та біотехнології НУБіП України за регульованої температури 22–25 °С, відносної вологості повітря 70–75 %, освітленості 2,0–3,0 клк та 16-годин-

ного фотоперіоду. Саджанці мали добре розвинуену надземну частину (пагони завдовжки не менше ніж 3,5 см) і добре розгалужену кореневу систему (5–7 см). Біологічна повторюваність – 20 шт. рослин-регенерантів.

З урахуванням біолого-екологічних особливостей троянди ефіроолійної та специфіки вирощування її саджанців у контейнерній культурі у дослідженні було використано різні субстрати (кокосовий субстрат, тирса, перліт, пісок річковий, дерновий ґрунт) та суміші з них.

**Результати досліджень.** За результатами проведених нами досліджень [9] була розроблена методика мікроклонального розмноження, яка дала можливість отримати генетично-стабільні, вільні від хвороб рослини-регенеранти троянди ефіроолійної з оптимально сформованою кореневою системою та вегетативною масою (рис. 1).

Для оцінки ефективності адаптації визначали частоту приживлюваності рослин, використовуючи різні субстрати та їхні суміші. Під час адаптації рослин-регенерантів до умов закритого ґрунту важливе значення має забезпечення відповідних рівнів живлення рослин: мінерального, повітряного, водного, дотримання поступовості до зміни температури та вологості повітря оточуючого середовища. Серед них істотне значення має субстрат, який повинен містити достатньо елементів мінерального живлення, мати оптимальну водо- та повітропроникність і теплопровідність. Однією з важливих характеристик субстрату є його вологоємність, яка повинна забезпечувати достатню розчинність елементів мінерального живлення і сприяти їхньому рівномірному розміщенню. Крім того субстрат повинен бути зручним у роботі, доступним і відносно

дешевим. Найбільш розповсюдженим субстратом для адаптації деревних видів рослин, зокрема регенерантів родини *Rosa* L. є торфо-піщані та торфо-перлітні суміші [10]. Популярність торфу як субстрату обумовлена його високою водопроникністю, досить стійкою вологоємністю. Водночас торф характеризується підвищеною кислотністю (рН = 3,5–5,5) та надлишковою вологоємністю, тому його використовують у суміші з іншими більш інертними матеріалами.

Нами для адаптації регенерантів троянди ефіроолійної сорту Лань було відібрано 10 субстратів, які розподіляли на дві групи: однокомпонентні (торф, перліт, кокосовий субстрат, пісок річковий, дерновий ґрунт, тирса) та багатокомпонентні (торф : пісок річковий = 2:1, торф : пісок річковий = 1:1, кокосовий субстрат : перліт = 1:1, торф : перліт = 2:1). На першому етапі адаптації (5–7 діб) регенеранти підживлювали розчином половинної концентрації мінеральних солей за прописом живильного середовища Мурасіге-Скуга (МС) [5].

У результаті проведених досліджень було встановлено, що використання однокомпонентного субстрату для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної недоцільне, оскільки її ефективність не перевищує 50 % (рис. 2).

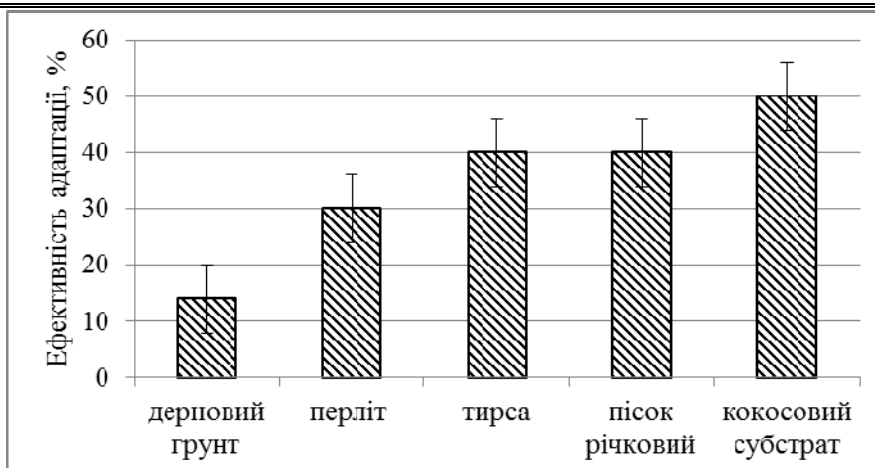
За використання дернового ґрунту як субстрату одержано надзвичайно малу ефективність адаптації, що, на нашу думку, можна пояснити ущільненням субстрату під час поливу рослин та його надмірною вологоємністю.

Встановлено, що для адаптації регенерантів використання двокомпонентних субстратів більш ефективно порівняно з однокомпонентними субстратами (рис. 3).

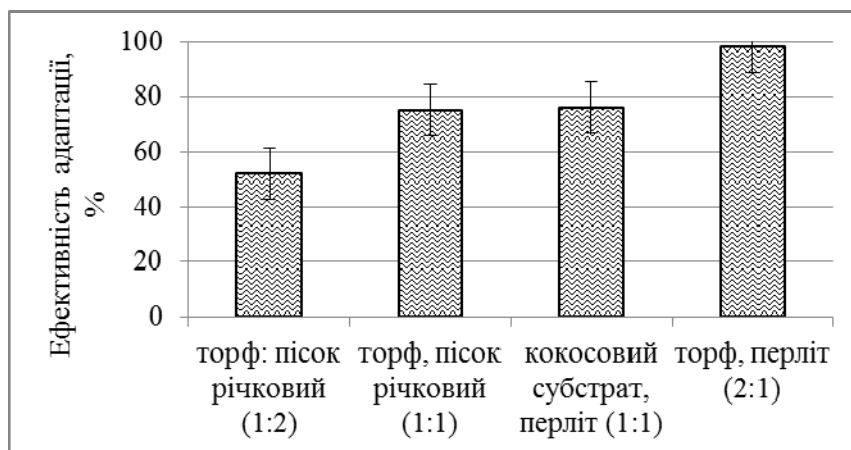


*Рис. 1. Сформовані рослини-регенеранти троянди ефіроолійної*





*Рис. 2. Ефективність адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної на однокомпонентних субстратах*



*Рис. 3. Ефективність адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної на двокомпонентних субстратах*

На субстратах із піском річковим і перлітом у адаптованих рослин фіксували незначний лінійний приріст. Мала ефективність адаптації разом із незначним приростом рослин, обумовлена незначною водоутримуючою здатністю цих субстратів. Так, на субстратах торф і пісок (1:1 або 1:2), торф і перліт (2:1) отримано досить високу ефективність адаптації (68–98 %). При цьому приживлюваність рослин на торф'яній суміші з річковим піском протягом першого тижня становила 76 %. На 14-ту добу адаптації частка життєздатних рослин становила 70 %. На кокосовому субстраті без домішок цей показник на 14-ту добу культивування становив 62 %, а на кокосовому субстраті з перлітом – 60 % відповідно. Найбільш високі адаптивні показники у рослин спостерігали на субстраті торф-перліт (2:1), ефективність адаптації становила 98 %. Необхідно зазначити, що на всіх субстратах до 10 % рослин гинули протягом перших трьох діб внаслідок втрати вологи, що пов'язано із механічним пошкодженням кореневих волосків під час

відмивання коренів від залишків живильного середовища і зниженням інтенсивності всмоктування води. На усіх вище наведених варіантах субстратів фіксували активний або середній приріст адаптованих рослин. Досить вагомий результат забезпечує адаптація регенерантів троянди ефіроолійної на кокосовому субстраті та суміші кокосового субстрату і перліту (1:1). Дані варіанти субстратів, крім забезпечення високої ефективності адаптації (більше 70 %), сприяли значному приросту рослин, а адаптовані регенеранти мали характерне зелене забарвлення.

Отримані результати, на нашу думку, обумовлені низкою позитивних властивостей субстратів: оптимальною водо- та повітропроникністю, що забезпечило достатню розчинність елементів мінерального живлення і сприяла їх рівномірному розподілу.

**Висновки:**

1. Встановлено, що для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної використання однокомпонентного субстрату недоцільне, оскі-

льки ефективність адаптації не перевищує 50 %.

2. Для адаптування рослин-регенерантів троянди ефіроолійної сорту Лань до умов *in vivo* та

введення їх у контейнерну культуру найбільш доцільно використовувати суміш торфу і перліту у співвідношенні 2:1.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р. Г. Бутенко. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

2. Высоцкий В. А. Клональное микроразмножение плодовых растений и декоративных кустарников / В. А. Высоцкий // Микроразмножение и оздоровление растений в промышленном плодководстве и цветоводстве. : об. статей. – Мичуринск : [б.н.], 1989. – С. 3–8.

3. Дедюхина О. Н. Адаптация растений-регенерантов к почвенным условиям / О. Н. Дедюхина, А. С. Константинова, О. Г. Баранова // Вестник удмуртского университета. – 2011. – №3. – С. 31–35.

4. Кириченко Е. Б. Факторы оптимизации репродукции декоративных и эфиромасличных роз *in vitro* / Е. Б. Кириченко, Т. А. Кузьмина, Н. В. Катаева // Бюллетень Главного ботанического сада, 1991. – Т. 159. – С. 61–67.

5. Кушнір Г. П. Мікроклональне розмноження рослин / Г. П. Кушнір, В. В. Сарнацкая. – К. : Наукова думка, 2005. – 273 с.

6. Лемпіцький Л. П. Культура троянд у відкритому ґрунті / Л. П. Лемпіцький. – К. : Видво АН УРСР, 1958. – 123 с.

7. Назаренко Л. Г. Роза эфиромасличная / Л. Г. Назаренко. – К. : Наукова Думка, 1978. – 196 с.

8. Назаренко Л. Г. Размножение розы эфиромасличной / Л. Г. Назаренко, В. Н. Чуниховская, А. В. Чехов, М. И. Гладун. – Симферополь : ИЭЛР, 1999. – 93 с.

9. Олійник О. О. Покращення складу живильних середовищ для прискорення росту і розвитку троянди ефіроолійної в культурі *in vitro* / О. О. Олійник, А. А. Клюваденко, М. Д. Мельничук // Науковий вісник НЛТУ України. – Вип. 26.7. – 2016. – С. 134–139.

10. Рубцова О. Л. Рід *Rosa L.* в Україні: генетичний фонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи / О. Л. Рубцова. – К. : Фенікс, 2009. – 375 с.

УДК 576.4  
© 2018

*Молчанова А. В., аспірант*

*(науковий керівник – доктор економічних наук М. С. Самойлік)*

Полтавська державна аграрна академія

## ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛТАВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТПВ І СТАН ҐРУНТУ ТА ПОВІТРЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент інженерної  
Академії України П. В. Писаренко*

*Суттєвих змін у роботі полтавського полігону ТПВ немає. Так, протягом останніх 5 років не проводилось нічого, крім закупівлі 4 одиниць бульдозерної техніки та встановлення автомобільних вагів. У той же час кількість накопичених відходів зростає. Тому проблема поводження з відходами – одна з ключових екологічних проблем.*

**Ключові слова:** ТПВ (тверді побутові відходи), характеристика, ґрунт, атмосферне повітря, полігон.

**Постановка проблеми.** Обсяги відходів, розміщених на Полтавському полігоні ТПВ від початку його експлуатації (дата початку експлуатації полігону – 1953 рік), становлять 13572646 м<sup>3</sup>. За добу в 2016 році вивозилося в середньому 335,3 тонни (2117 м<sup>3</sup>), а в 2017 році (за 9 міс.) вивозилося 289 тонн (2084,4 м<sup>3</sup>).

Зростає кількість накопичених відходів, а суттєвих змін у роботі полігону немає. Так, протягом останніх 5 років не проводилось нічого, крім закупівлі 4 одиниць бульдозерної техніки та встановлення автомобільних вагів. Тому проблема поводження з відходами – одна з ключових екологічних проблем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Досліджень Полтавського полігону ТПВ і відповідних публікацій останнім часом не проводилося.

Загальні теоретично-методичні питання щодо екологічних аспектів вирішення народногосподарських проблем та ефективності природоохоронних заходів, пов'язаних із вирішенням проблем поводження з відходами, розроблялися в роботах Балацького О. Ф., Бистрякова І. К., Борщевського П. П., Буна Е., Дорогунцова С. І., Качинського А. Б., Лимаренка В. О., Міщенко В. С., Мельника Л. Г., Хенса Л., Шевчука В. Я. та ін.

Проте багато аспектів поводження з відходами, в тому числі з ТПВ, залишаються недостатньо вирішеними.

**Метою даної роботи** є дослідження Полтавського полігону твердих побутових відходів, його технічних характеристик.

Для досягнення поставленої мети передбачаюся вирішити наступні завдання:

- висвітлити технічні характеристики полігону;

- дати оцінку впливу на навколишнє середовище (ґрунт та атмосферне повітря).

**Методи досліджень:** польовий, методи математичної статистики, систематичний.

**Предмет досліджень** – процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі (ґрунті та атмосферному повітрі) під впливом полігону твердих побутових відходів, та сам полігон.

**Результати досліджень.** У роботі описані технічні характеристики Полтавського полігону ТПВ та досліджено його вплив на ґрунт та атмосферне повітря.

Адреса Полтавського полігону ТПВ: Ковалівська сільська рада Полтавського району Полтавської області, Урочище Триби, 2а.

Розташування: на 1,07 км на південний схід від міста Полтава, на 0,75 км на північ від селища Макухівка Полтавського р-ну Полтавської області. З заходу ділянка обмежена землями Полтавського будівельного технікуму транспортного будівництва та землями ШЕД-641, із півдня та сходу – захисною зоною ЛЕП 10 кВ та землями Держлісгоспу.

Ділянка звалища знаходиться у межах лісо-степового ландшафту.

Клімат району помірно-континентальний.

Природно-кліматичні умови: згідно з ДБН 360-92, район розміщення звалища відноситься до П-В2 кліматичного району.

Середні показники температури, вологості повітря, кількості опадів та інші показники наведені в таблиці:

## СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

Показники	Цифрова
	характеристика
Середня місячна температура повітря	7,1 °С
Середня температура найбільш теплого місяця	20,6 °С
Середня температура найбільш холодного місяця	-9,6 °С
Середня річна тривалість сонячного сяйва	2021 годин
Середня річна температура ґрунтів	9 °С
Середня річна вологість повітря	74%
Середня річна кількість опадів	536 мм
Середній річний радіаційний фон	10–12 мкр/год
Середня кількість днів з грозою	27
Середня величина снігового покриву	7 см

Проведено дослідження проб ґрунту дослідження повітря населених місць станом на 2017 рік. Нижче наведено дані досліджень згідно з Протоколом № 4-18 «Дослідження повітря населених місць» від 27 березня 2017 року.

Дата відбору	ГДК	27.03.2017
		200 м
SO <sub>2</sub>	0,5	<0,08
NO <sub>2</sub>	0,085	0,017
NcH <sub>3</sub>	0,2	н/в
H <sub>2</sub> S	0,008	н/в
CL	0,1	н/н
		300 м
SO <sub>2</sub>	0,5	<0,08
NO <sub>2</sub>	0,085	0,014
NH <sub>3</sub>	0,2	н/в
H <sub>2</sub> S	0,008	н/в
CL	0,1	н/в
		500 м
SO <sub>2</sub>	0,5	<0,08
NO <sub>2</sub>	0,085	0,017
NH <sub>3</sub>	0,2	н/в
H <sub>2</sub> S	0,008	н/в
CL	0,1	н/в

Відповідно до Протоколу №1-3 «Дослідження проб ґрунту» від 27.03.2017 року:

	Fe	Mn	Hg	Cu	Zn
	ГДК				
	н/н	1500,0	0,3	3,0	23,0
№1	9,57	9,35	0,0001	1,21	1,91
№2	10,02	10,31	0,0001	0,98	1,7
№3	9,65	9,91	0,0001	1,11	1,8

**Висновок.** Проаналізувавши наведені дані, можна зробити висновки про необхідність жорсткого контролю над станом полігону ТПВ та необхідність впровадження стандартів ЄС до нормативно-правової бази України у сфері пово-

дження з відходами аби зменшити обсяги відходів, розміщених на Полтавському полігоні ТПВ від початку його експлуатації та мінімізувати відходи за рахунок розроблення та впроваджен-

ня новітніх технологій, що знизило б техногенний вплив відходів на довкілля.

Внаслідок росту виробництва, споживчої активності населення, нераціонального використання ресурсів, обмеженого залучення вторинних ресурсів у виробництво, відсутність дієвих організаційно-екологічних механізмів стимулювання рециркуляції відходів проблема твердих побутових відходів набула глобального характеру. Існує необхідність створення систем управління відходами на місцевому та регіональному рівнях з резервуванням земельних ділянок для об'єктів поводження з відходами за оптимізованими екологічно-безпечними технологіями. Також необхідно вдосконалювати як диференційоване вивезення ТПВ, так і їхню переробку [5]. Адже тверді побутові відходи несуть значну санітарну небезпеку, тому що є сприятливим середовищем для розвитку паразитичної фауни, патогенної мікрофлори (черевний тиф, дизентерія, туберкульоз та ін.), служать місцем розмноження переносників інфекційних захворювань, гризунів та мух. Тому позитивним прикладом є ініціатива міста Пирятина, котре для вирішення проблеми збору та утилізації твердих відходів застосувало

інноваційний підхід: разом із п'ятьма сусідніми громадами місто створило платформу для діалогу та навчання у даній сфері. Завдяки т. з. міжмуніципальній співпраці (ММС), за підтримки проекту «Реформа управління на Сході України», який реалізує Німецьке товариство міжнародної співпраці (GIZ) за дорученням Федерального міністерства економічної співпраці та розвитку (Німеччина), громади можуть не лише ділитися своїм досвідом у роботі з відходами, а й спільно реалізовувати проекти, спрямовані на запобігання нелегальному вивезенню сміття. Місто проводить роз'яснювальну роботу з громадянами: інформаційна кампанія допомагає усвідомити значення екологічних проблем. Така співпраця виправдовує себе: завдяки узгодженому придбання сміттевозів та сміттєвих баків для спільної експлуатації шість учасників ММС навіть можуть заощадити кошти платників податків та використовувати їх для вирішення інших нагальних потреб. Для Полтавського полігону ТПВ вирішення проблеми вже накопиченого сміття за роки експлуатації полігону стало б будівництво сміттєпереробного заводу.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов / [Н. Ф. Абрамов, Э. С. Санников, К. Б. Русаков и др.]. – М. : АКХ им. К. Д. Памфилова, 2004. – 28 с. – (Нормативный документ).

2. *Научу Н. В.* Екологічна безпека атмосферного повітря територій навколо полігонів твердих побутових відходів / Н. В. Научу, А. О. Во-

дяник // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2012. – Випуск 2 (73). – С. 160–163.

3. Протокол №1-3 «Дослідження проб ґрунту» від 27.03.2017 року.

4. Протокол №4-18 «Дослідження повітря населених місць» від 27 березня 2017 року.

5. *Радовенчик В. М.* Тверді відходи : збір, переробка, складування : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / В. М. Радовенчик, М.Д. Гомеля. – К. : Кондор, 2010. – 550 с.

УДК 630\*53.114 (477)

© 2018

*Макеєва О. В., аспірант*

*(науковий керівник – доктор економічних наук Самойлік М.С.)*

Полтавська державна аграрна академія

## ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИРІЧКОВИХ ЗОН. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко*

*Сучасний стан природних ландшафтів України лише частково відповідає критеріям віднесення їх до Всеєвропейської екологічної мережі. Відмічається погіршення умов забезпечення територіальної єдності ділянок із природними ландшафтами, що ускладнюють, а інколи унеможливають просторові процеси біологічного обміну, притаманні живій природі. За допомогою оглядових методів досліджено та описано місце, роль і сучасний стан розвитку регіональних екологічних мереж у рамках виконання загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр. Висвітлено основні принципи формування екомережі та їх застосування на різних етапах реалізації програми. Запропоновано модель розширення екологічної мережі за рахунок функціонування прирічкових зон, прийнявши екосистему Прирічкового парку м. Полтава екологічно-стабільною функціонуючою територією в умовах міста, де важливим є не тільки збереження біоценозу, а і резервування та подальше надання статусу як типово-унікальній екосистемі на основі показників стабільності.*

**Ключові слова:** екологічна мережа, біорізноманіття, збереження видів, прирічкова територія, агроландшафт, екологічно стабільні території, стійкий розвиток, екологічна політика.

**Постановка проблеми.** Наша планета – це цілісна, структурована, унікальна, саморегулююча та самовідновлювана біотична система. За сутністю це історія нескінченного розвитку різноманіття форм і функцій життя як єдиного, цілісного, унікального планетарного явища. Вся різноманітність форм живого називається біорізноманіттям, яке відмінно функціонує в умовах екологічно стабільних територій.

Останнім часом питання збереження біорізноманіття стає все актуальнішим. Тому важливою є розробка та впровадження програми розбудови екологічної мережі як підтримка Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки, в основу якої покладено збереження існуючих видів в умовах відтворення екологічно-стабільних територій.

Сучасний стан природних ландшафтів України лише частково відповідає критеріям віднесення їх до Всеєвропейської екологічної мережі. Відмічається погіршення умов забезпечення територіальної єдності ділянок із природними ландшафтами, що ускладнюють, а інколи унеможливають просторові процеси біологічного обміну, притаманні живій природі [7].

З метою наукового забезпечення виконання заходів із формування національної екологічної мережі Програмою передбачається проведення фундаментальних і прикладних досліджень, спрямованих на розробку рекомендацій і методів щодо збереження та відтворення ландшафтного різноманіття, в тому числі проведення оцінки сучасного стану природних ландшафтів, обґрунтування найбільш ефективних заходів, що забезпечать збалансоване і невиснажливе використання їх природних ресурсів, інвентаризацію природних комплексів та їх компонентів, організацію ведення кадастрів природних ресурсів та моніторингу довкілля у межах національної екологічної мережі, створення відповідних банків даних і геоінформаційних систем [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Питання формування екомережі не є чимось абсолютно новим. Адже ще В. В. Докучаєв [1], який очолював особливу експедицію у 1892–1899 рр., висловив ідею раціональної організації території, тобто оптимального співвідношення між орними землями, луками, лісами і водними ресурсами. Вже тоді виникали серйозні проблеми, хоча такої шкоди навколишньому середовищу, як нині, завдано ще не було. Ще на початку ХХ ст. В. І. Вернадський висловлював думку про те, що людина перетворюється в основну геологоутворюючу силу Планети. Сьогодні монополізм людини як біологічного виду має надзвичайний прояв. Тому екологічні кризи в історії людства неминучі. Вони обертаються перебудовою не лише біосфери, а й усієї верхньої оболонки планети, стають епохальними подіями історії Землі [5].

Зміст ідеї створення національної екологічної мережі полягає в тому, щоб забезпечити сталий, екологічно збалансований розвиток України; досягти реальної охорони навколишнього природного середовища; задовольнити сучасні та перспективні економічні, соціальні, екологічні, культурні та інші інтереси суспільства [8].

**Мета дослідження** – проаналізувати місце, роль і сучасний стан розвитку регіональних екологічних мереж у рамках виконання загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.

**Завдання дослідження** – розглянути ландшафти прирічкових зон з точки зору функціонування екологічно стабільних територій та визначити можливі шляхи розвитку екологічної мережі на основі функціонування існуючих компонентів середовища.

**Матеріали та методи досліджень.** Ідея формування екологічної мережі є інтегральною у справі збереження природного середовища, оптимізації ландшафтів, збереження генофонду живої природи, формування сприятливих умов для життєдіяльності людини.

Терміном «екомережа» позначають сукупність ділянок відносно недоторканої природи, де тварини і рослини практично позбавлені впливу людини (ядра екомережі), та шляхів, якими ці ділянки сполучаються між собою (екологічні коридори). Так, наприклад, ядрами екомережі можуть бути два ліси, а коридором – річка, що протікає між ними. Руслом і берегами річки тварини зможуть пересуватися з однієї ділянки лісу в інший. Це приклад локальної мережі; такі системи поєднуються у більші, котрі в свою чергу формують глобальну екомережу, що охоплює всю планету. Територія екологічної мережі – це свого роду данина, це той мінімум, який ми лишаємо живим істотам Землі, і який обов'язково має бути звільненим від впливу господарської діяльності людини [3]. Програма формування національної екологічної мережі України передбачає виділення ключових районів, екологічних коридорів, відновлюваних і буферних територій з урахуванням біогеографічних зон; відбір збережених екосистем і ландшафтів, типів середовищ існування видів (екотонів) регіонального і національного значення. Останніми роками постерігається значний інтерес до ландшафтів та їхньої охорони з огляду на деструктивну та неконтрольовану їхню зміну, а також процес ландшафтної гомогенізації [9, 10]. Екологічна мережа буде формуватися також завдяки природно-відновним територіям – залишкам первинних або вторинних екосистем із певним потенціалом видів. Природно-відновні території будуть створювати і в сільсько-господарських ландшафтах шляхом ренатураліза-

ції (консервації) орних земель, передусім, еродованих. Важливими складовими регіональної екомережі є ліси та землі водного фонду.

Європейська програма формування екомережі передбачає: обґрунтування критеріїв для виділення ключових районів, екокоридорів, відновлювальних районів і буферних зон з урахуванням біогеографічних зон, відбір екосистем, типів середовищ існування «біотопів», видів і ландшафтів європейського значення, визначення конкретних ділянок для збереження, покращання або відновлення екосистем, середовищ існування, видів та їхнього генетичного різноманіття, а також ландшафтів європейського значення, опрацювання директив, які забезпечать максимально послідовне та ефективне здійснення заходів щодо створення екомережі [1].

Одним із важливих чинників оцінки існуючого використання ландшафтів є показник екологічної стабільності території. Рівень екологічної стабільності конкретної території земельно-господарських структур зумовлює прийняття управлінських і проектних рішень щодо раціонального використання та охорони земель, а також впливає на розробку стратегії розвитку сільських територій [4].

Міжнародні екологічні зобов'язання, екологічна політика, екологічна глобальна інтеграція, екологічна безпека набули сьогодні пріоритетного значення як у державній, так і в міжнародній політиці України. Реальний екологічний стан в Україні характеризується як кризовий, суттєве поліпшення якого потребує високої екологічної компетенції службовців усіх секторів державного управління.

**Результати досліджень.** З метою підвищення рівня екологічної освіти, виховання, культури населення, активізації його участі у виконанні заходів з формування національної екологічної мережі Програмою передбачається: сприяння у створенні нових і залученні існуючих громадських еколого-експертних центрів до діяльності, спрямованої на усвідомлення суспільством значення проблеми збереження ландшафтного різноманіття, середовищ існування видів рослин і тварин; розроблення та впровадження пропозицій щодо участі населення у виконанні заходів із формування національної екологічної мережі, у тому числі юнацтва та молодого покоління, з урахуванням досвіду позашкольної екологічної освіти з питань формування екологічної культури та забезпечення широкої інформованості з проблем охорони довкілля.

Озеленені території і зелені насадження в міському середовищі виконують кілька різних функцій, в тому числі екологічні, соціальні, економічні, містобудівні, історико-культурні та ін. Дозом того, що всі функції зелених зон у рівній мірі важливі для громадян, є те, що кількість і якість

зелених насаджень – визнаний міжнародний індикатор відповідності міст принципам стійкого розвитку. Стійкий розвиток – це такий розвиток суспільства, який задовольняє три типи цілей – економічну, соціальну та екологічну, а також утримує розвиток суспільства в рамках, в яких наявні ресурси використовуються з урахуванням потреб майбутніх поколінь. Якщо ж говорити про роль зелених насаджень не лише для суспільства, а в комплексі, то на перше місце, безумовно, висуваються їхні екологічні функції. До екосистемних функцій озелених територій належить і те, що фактично вони є єдиними міськими територіями, поверхня яких не вкрита асфальтом, каменем і будівлями. Таким чином, лише тут можливе проникнення атмосферних опадів у ґрунт, що з одного боку знижує кількість ливневих стоків, які потрапляють у міську каналізацію, а з іншого боку – необхідне для підтримання рівня ґрунтових вод і нормального живлення тих же дерев та кущів. Зелені зони в місті як у складі потужних паркових насаджень, так і в формі насиченого окремо розташованими деревами вуличного озеленення є важливою складовою поняття «висока якість життя». На це чітко вказує аналіз цін на нерухомість і результати соціологічних досліджень, опитувань. Міська природа оточує жителя міста більшу частину його життя і є для нього повсякденним природним фоном. Зелені зони в місті грають роль зв'язуючої ланки з природою і забезпечують «відчуття пори року». У цих умовах можливо розглядати озеленені простори як місця для відпочинку громадян. Це

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь / В. В. Докучаев. – М. : Сельхозгиз, 1953. – 152 с.
2. Малюга В. М. Принципи формування екологічної мережі України [Електронний ресурс] / В. М. Малюга, В. Ю. Юхновський // Лісове і садово-паркове господарство. – 2012. – №1. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos\\_2012\\_1\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2012_1_10).
3. Екологічна мережа як шлях до відтворення екологічної стабільності [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.novaecologia.org/voecos-316-4.html](http://www.novaecologia.org/voecos-316-4.html).
4. План действий – «Устойчивые Нидерланды». – М. : Экспресс, 1995. – 69 с.
5. Стойко С. М., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Раритетний фітоценофонд України та концепція національної «Зеленої книги» // Український ботанічний журнал. – 2005. – 62, №5. – С. 611–623.
6. Олейниченко В. Д. Екологічна мережа як шлях до відтворення екологічної стабільності

в першу чергу стосується маломобільних і незахищених прошарків населення, які в силу фізичних чи фінансових причин не можуть часто виїжджати за місто: людей похилого віку, інвалідів, матерів із маленькими дітьми, незабезпечених громадян. Що стосується доступності зелених зон, то більшість населення вважає, що живе більш-менш неподалік паркових зон, проте поняття «поряд» варіює в залежності від соціальної групи. Люди до 30 років вважають, що живуть поряд із парками значно частіше, ніж люди після 60 років, так як перші більш мобільні. Разом із тим, у зелених зонах формується особливе соціальне середовище, що включає в себе спілкування людей різних поколінь за інтересами, проведення культурних подій тощо. Парки і сквери міста є одними з основних складових його комунікаційного простору. Забудувавши в межах району великого міста 2 га паркової зони, інвестор жодним чином не має можливості створити в цьому ж районі 2 га нового парку. Загибель насаджень відбувається внаслідок дії солі, якою знищується крига в зимовий період, внаслідок надмірного покриття вулиць і не потрапляння у землю атмосферних опадів, внаслідок перезабруднення атмосфери і внаслідок постійних обрізувань під виглядом формального благоустрою.

**Висновок.** Вважаючи екосистему прирічкового парку екологічно стабільною функціонуючою територією в умовах міста, важливим є не тільки збереження біоценозу, а і резервування та подальше надання статусу як типово-унікальній екосистемі на основі показників стабільності.

- [Електронний ресурс] / [Олейниченко В. Д.] // Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Том 1. – С. 233–236. – Режим доступу : <http://eco.com.ua/>.
7. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки. – Закон України // Урядовий кур'єр. – 2000. – №37 ; Орієнтир. – 2000. – №207. – С. 3–16.
8. Закон України «Про екологічну мережу України» (ст. 3) м. Київ, 24 червня 2004 року N 1864-IV.
9. Бобра Т. В. Ландшафтні границі: підходи к анализу и картографированию / Т. В. Бобра. – Симферополь : Изд-во «Таврия-Плюс», 2001. – 165 с.
10. Денисик Г. І. Міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» Правобережної України / Г. І. Денисик, О. І. Ситник. – Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. – 217 с.



УДК 636.4.082.31:612.616

© 2018

*Федяєва А. С., аспірант*

*(науковий керівник – професор, доктор сільськогосподарських наук, академік УАН А. М. Хохлов)*

*Харківська державна зооветеринарна академія*

## УДОСКОНАЛЕННЯ УМОВ УТРИМАННЯ КНУРІВ ЗАКОРДОННОЇ СЕЛЕКЦІЇ, ВПЛИВ МОЦІОНУ НА ВИРОБНИЦТВО СПЕРМИ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Г. Прудніков*

*У статті наведено матеріали про використання моціону та удосконалення технологічних умов утримання кнурів зарубіжної селекції. Також вивчено вплив моціону на виробництво та якість сперми в умовах діючого господарства ДП «Націонал Плюс» ПП «Націонал» Дніпропетровської області. Встановили, що впровадження моціону та удосконалення умов утримання кнурів закордонної селекції позитивно вплинуло на фізіологічний стан кнурів, що призвело до покращання якості сперми. В умовах господарства виявлено кращі зарубіжні генотипи кнурів-плідників, основними з яких є термінальні кнури лінії Macster (канадської селекції), які за всіма показниками переважали всі інші.*

**Ключові слова:** свинарство, моціон, сперма, термінальні кнури, утримання.

**Постановка проблеми.** На сьогодні у промисловому свинарстві із закінченим циклом виробництва застосовують в основному безвигульну систему утримання кнурів, яка призводить до погіршення стану кнурів (ожиріння, гіподинамія або крайня обмеженість рухливості тварин, різні захворювання кінцівок, зниження спермопродукції та ін.). Таким чином, головна нагальна задача свинарства – це удосконалення умов їхнього утримання, а головним чином впровадження тваринам моціону (від латини *motio* – рух) для покращання їх фізіологічного стану [1–6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Дані літературних джерел вказують на залежність відтворювальної функції кнурів від умов утримання та використання в них моціону, що покращує як загальний функціональний стан організму, так і функцію відтворення [1–6].

Постійний моціон (на свіжому повітрі) сприяє нормалізації обміну речовин і функцій організму, покращує резистентність, плодовитість та продуктивність. Кнури повинні щодня отримувати моціон на відстань 1,0–6 км, швидкість руху повинна бути в межах їхньої фізіологічної норми.

У теплу пору року кнурів можна цілодобово

утримувати на вигульних площадках із навісом на випадок дощу та спеки.

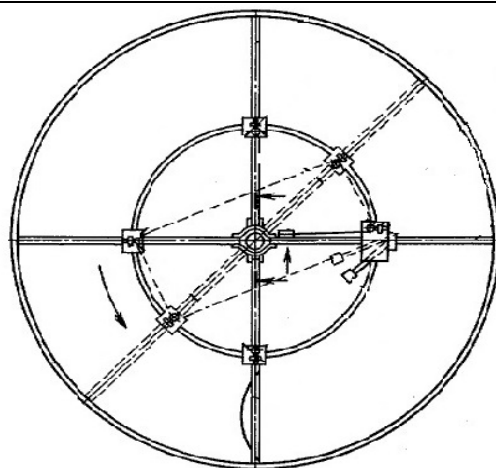
Прогулянки протягом усього дня слугують невтомним моціоном, який сприяє укріпленню мускулатури та кістяка, покращує функціональну діяльність травного тракту і серцево-судинної системи, а також підвищує об'єм еякуляту на 8–20 %, збільшує концентрацію сперми на 6–13 % і підвищує рухливість спермій на 4–8 %. Кнури робляться більш активними в разі штучного взяття сперми [1–6].

Взимку, перед денним годуванням, кнурів-плідників обов'язково випускають на прогулянку, а по поверненню вони відпочивають протягом 35–40 хвилин. У погану погоду кнурів виганяють двічі на день на 2,5–3 години.

Кнурів-плідників утримують в індивідуальних станках. За нормами площа станка повинна бути не менше ніж 2,5 м<sup>2</sup> для тих, яких перевіряють, 7,0 м<sup>2</sup> – для основних кнурів-плідників. Стіни можуть бути як суцільними, так і ґратчастими, а їх висота – близько 1,5 м, але не нижче ніж 1,4 м. Центральний прохід – не менше 2,3 м. У станку обов'язково монтують годівниці та напувальні установки, висота кріплень яких 80–85 см, із розрахунком фронту годівлі 45–50 см на одного кнура [20, 21, 22]. На промислових свинарських комплексах, де моціон кнурам надати важко, використовують тренажерні конструкції (рис. 1) для його примусового отримання [1–6].

**Метою досліджень** було дати порівняльний аналіз кнурам закордонної селекції в ДП «Націонал Плюс» ПП «Націонал» у випадку використання моціону та удосконалити умови їх утримання в індивідуальних станках для підвищення ефективності виробництва сперми.

**Матеріали і методи досліджень.** У господарстві ДП «Націонал Плюс» ПП «Націонал» кнурів утримують в індивідуальних станках, параметри яких витримані щодо всіх технологічних норм. Характеристика станка: площа підлоги – 7 м<sup>2</sup>, висота станка – 1,45 м, прохід для кнура – 2,5 м, висота кріплення годівниці – 80 см.



*Рис. 1. Схематичне зображення тренажера для примусового моціону тварин*



*Рис. 2. Удосконалений станок для індивідуального утримання кнура-плідника*

Для кнурів термінальних ліній нами було удосконалено індивідуальний станок (рис. 2) [1–6]. Його характеристика була змінена тому, що параметри кнурів були більшими за загальноприйнятий стандарт, що неприйнятно для утримання в станках, які запровадженні для усіх інших кнурів. Характеристика удосконаленого станка: площа підлоги збільшена до 7,8 м<sup>2</sup>, висота станка становила 1,65 м, прохід становив 3 м, висота кріплення годівниці – 95 см.

Поводження з кнурами було спокійним, не допускались насильства і побої. У кнурів періодично спилували ікла та особливу увагу звертали на копита, оскільки вони швидко відростають, особливо за недостатнього моціону, що в подальшому призводить до кульгавості та низької статевої активності. Особливу увагу приділяли спеціалізованим м'ясним породам і лініям оскільки вони більш схильні до захворювань кінцівок.

У дослідженнях було важливо вивчити роль моціону на сперму від дослідних кнурів-плідників різних генотипів за такими показниками: об'єм, активність, концентрація, колір, ру-

хомих і нерухомих сперміїв, виживання спермій у кожному еякуляті.

Отримані дані опрацьовано шляхом використання стандартного пакету прикладних статистичних програм «MS Excel».

**Результати дослідження.** В умовах ДП «Націонал Плюс» ПП «Націонал» Дніпропетровської області на свинокомплексі досліджували нативну сперму статевовікових кнурів-плідників різних генотипів: велика біла порода – 3 гол., ландрас – 3 гол., дюроч – 3 гол., п'єтрен – 3 гол., термінальні кнури – 6 гол. Біологічні показники сперми представлені в таблиці.

Кнури дослідних порід за показником об'єму сперми мали невелику розбіжність між собою. Від кнурів великої білої породи було отримано в середньому 243±9,94 мл, що більше за кнурів породи дюроч – 218±4,57 мл та п'єтрен – 205±6,53 мл, але менше ландрас – 267±5,38 мл (збільшення на 24 мл) та термінальних OptiMus – 276±8,33 мл (збільшення на 33 мл), Macster – 283±8,10 мл (збільшення на 40 мл).

## СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

### Біологічні показники сперми дослідних кнурів із використанням моціону

Породність дослідних кнурів					
♂ВБ	♂Д	♂Л	♂Т OptiMus	♂П	♂Т Macster
Об'єм сперми, мл					
M ±m					
243 ±9,94	218 ±4,57**	267 ±5,38	276 ±8,33*	205 ±6,53*	283 ±8,10***
Активність сперматозоїдів, бал					
M ±m					
8,6 ±0,12	8,4 ±0,11**	7,3 ±0,09***	8,4 ±0,08**	8,6 ±0,06*	8,7 ±0,13**
Концентрація сперматозоїдів, млн/мл					
M ±m					
447 ±8,73	484 ±8,76	395 ±14,21**	478 ±12,35	462 ±8,56	498 ±8,94***
Вживання спермій					
M ±m					
262,5 ±8,2	317,4 ±9,3*	260,8 ±5,3***	516,7 ±7,4	508,8 ±6,3	549,6 ±4,8

*Примітка:* P ≥ 0,95\*, P ≥ 0,99\*\*, P ≥ 0,999\*\*\*

Найбільш інформаційним показником якості сперми є рухливість спермій та їх концентрація. Так, за показником рухливості сперми від дослідних груп тварин отримали практично однакову кількість балів (7,3–8,7 балів), що є достатньо високим показником.

Оцінка концентрації сперми, яка є однією із головних показників якості статевих клітин, в нашому досліді була кращою у кнурів лінії Macster – 498±8,94 млн/мл, що в порівнянні з кнурами великої білої породи було більше на 51 млн/мл, або на 11,40 %.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сусол Р. Л. Методологія створення і використання нових генотипів свиней вітчизняного та зарубіжного походження в умовах півдня України [текст] : дис...к. с.-г. н. : 06.02.01 : захищена у 2015 році / Р. Л. Сусол. – К., 2015. – 438 с. вик. У розд. 1.2.

2. Davidson H. P. The production and marketing of pigs / H. P. Davidson. – London, 1954. – 406 с.

3. Свинарство і технологія виробництва свинини : Підручник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах III – IV рівнів акредитації із спеціальності «Зооінженерія» / [Герасимов В. І., Цицюрський Л. М., Барановський Д. І. та ін.] : за ред. В. І. Герасимова. – Х. :

**Висновок.** Впровадження моціону в умовах утримання кнурів-плідників позитивно впливало не тільки на їх фізіологічний стан, а й на якість їх сперми. Суттєвих розбіжностей за всіма біологічними показниками сперми не виявлено, але нами встановлено, що у термінальних кнурів лінії Macster кращими були показники концентрації та активності сперми. Вважаємо, що удосконалений нами індивідуальний станок для термінальних кнурів доцільно використовувати в промислових господарствах.

Еспада, 2003. – 448 с.

4. Лоца А. А. Потенціал розвитку свинарства в Україні Асоціація свинарів України АСУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.eurotier.com/fileadmin/downloads/2014/Programme/Russland/1\\_Loza\\_ru.pdf](http://www.eurotier.com/fileadmin/downloads/2014/Programme/Russland/1_Loza_ru.pdf).

5. Технологія виробництва продукції тваринництва : підручник / [Бусенко О. Т., Столюк В. Д., Могильний О. Й. та ін.] ; за ред. О. Т. Бусенка. – К. : Вища освіта, 2005. – 496 с.

6. Інтенсивна технологія виробництва свинини / [Рибалко В. П., Баньковський Б. В., Коваленко В. Ф. та ін.] ; за ред. В. П. Рибалко. – К. : Урожай, 1991. – С. 176 .

**ЛЮДИНА ШИРОЇ ДУШІ Й ВЕЛИКОГО СЕРЦЯ  
(ДО 75-РІЧЧЯ ДОКТОРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК,  
ПРОФЕСОРА, ЗАСЛУЖЕНОГО ДІЯЧА НАУКИ І ТЕХНІКИ УКРАЇНИ,  
АКАДЕМІКА ЕКОЛОГІЧНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ  
ВІКТОРА МИКИТОВИЧА ПИСАРЕНКА)**

5 березня доктору сільськогосподарських наук, професору, завідувачу кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, заслуженому діячу науки і техніки України, академіку Екологічної академії наук України Вікторові Микитовичу Писаренку виповнилося 75 славних літ.

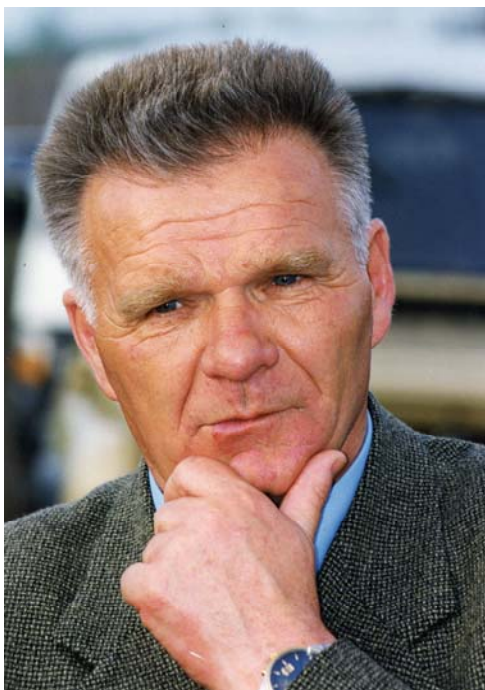
Народився ювіляр 5 березня 1943 року в селі Прибузьке Жовтневого району Николаївської області. Свою трудову діяльність розпочав у Миколасві – працював токарем, далі – служба в Радянській Армії. Після закінчення служби в армії твердо вирішив стати агрономом. Успішно закінчив Херсонський сільськогосподарський інститут.

Працюючи агрономом, відчував, що існує ще чимало питань, на які йому треба знайти відповіді, тому вступив до аспірантури Всесоюзного науково-дослідного інституту кукурудзи (м. Дніпропетровськ). Успішно захистив кандидатську дисертацію, працював спочатку молодшим, а згодом – старшим науковим співробітником, завідувачем лабораторії ентомології, завідувачем відділу захисту рослин цього ж інституту. У 1985 році захистив докторську дисертацію на тему: «Екологічне обґрунтування системи захисту зернових культур у сівозмінах Степу України».

У 1990 році за конкурсом був обраний на посаду професора кафедри ботаніки та захисту рослин Полтавського сільськогосподарського інституту, а невдовзі – завідувачем реформованої кафедри екології і ботаніки.

З жовтня 1996 року професор В. М. Писаренко був обраний ректором Полтавського державного сільськогосподарського інституту. Обійнявши цю посаду, з усією притаманною йому енергією взявся за справу.

Віктор Микитович – людина новаторського мислення, реформатор, талановитий керівник. Пе-



ред своїми колегами він завжди ставив стратегічні завдання – широко впроваджувати сучасні інформаційні системи в навчальний процес, розробляти власні ефективні методики інтерактивного викладання дисциплін. Спільно з науково-педагогічним колективом навчального закладу поновітньому визначав стратегію фундаментальної академічної освіти: «Навчальна галузь переживає час реформ. Ми теж беремо активну участь у цьому оновленні. Наш випускник, окрім ґрунтовних знань, повинен вирізнятися вільним поглядом на світ, системним мисленням, упевненістю в собі, вмінням реалізувати

власні ідеї. Такий результат ототожнюється з європейським рівнем освіти».

За період роботи В. М. Писаренка на посаді ректора контингент студентів збільшився вдвічі, він становив понад 9000 осіб. З'явилися нові сучасні спеціальності та спеціалізації. За його ініціативи було створено потужний навчально-науково-виробничий комплекс, де здобували освіту понад 12 тисяч студентів. Зусиллями Віктора Микитовича Полтавський сільськогосподарський інститут набув статусу «Полтавська державна аграрна академія», до складу якої ввійшли сім навчальних закладів I-II рівнів акредитації – коледжі й технікуми.

Була розроблена і впроваджена в життя програма ступеневої освіти, повної комп'ютеризації навчального процесу, значно розширилися площі і фонди бібліотеки. З метою поглиблення знань студентів з іноземних мов було відкрито сучасний «Мовний центр». Почав працювати «Центр кар'єри», де студенти-випускники отримують вичерпну інформацію про можливості працевлаштування.

З метою наближення навчального процесу до виробництва було створено філіали академії на базі сучасних передових господарств – ПП «Агроекологія» Шишацького та СВК «Маяк» Коте-

левського районів, які очолюють Герої України Семен Антоненко і Тетяна Корост. Тут студенти проходять навчальну практику, проводять наукові дослідження. Стало традицією захищати випускні дипломні роботи безпосередньо на виробництві. Успішно працює створений інститут післядипломної освіти.

Матеріальна база включає п'ять навчальних корпусів, навчально-виробничі майстерні, потужний спортивний комплекс, бібліотеку, читальні зали, віварій, який визнано кращим серед вищих навчальних закладів України. Для студентської молоді Віктор Микитович став батьком і наставником. Тож неспроста його люблять і поважають студенти.

З перших днів на посаді ректора В. М. Писаренко відстоював своє переконання: висококваліфікованим спеціалістом неможливо стати без наукової роботи. Тому першим кроком було створення в структурі академії науково-дослідного інституту агрономії, завданням якого була координація наукових зусиль факультетів механізації сільського господарства та агрономічного. Вченими-селекціонерами лабораторії селекції озимої пшениці було створено низку високопродуктивних сортів озимої пшениці, гороху, проса, сої. Велися широкомасштабні дослідження із ґрунтозахисної біологічної системи землеробства, енергозберігаючих технологій у рослинництві, використання відновлювальних джерел енергії у сільському господарстві. В аспірантурі проводилася підготовка здобувачів наукового ступеня кандидата наук із 13 спеціальностей. Успішно виконувалися спільні міжнародні та освітянські проекти за участі 16 країн світу.

З ініціативи Віктора Писаренка було збудовано Центр дозвілля студентів, естетично оформлені вестибюлі навчальних корпусів, кафедра переробки продукції тваринництва, обладнано п'ять нових спортивних залів, тир для кульового спорту, розширено експозицію музею академії, якому присвоєно звання народного. На території інституту встановлено пам'ятники всесвітньо відомим вченим – М. І. Вавилову і В. І. Вернадському, пам'ятний знак випускнику академії, Герою Соціалістичної Праці, Герою України, засновнику ПП «Агроекологія» Семену Свиридовичу Антонцю, скульптурну композицію «Одвічній годувальниці українського народу», меморіальні дошки низці видатних учених вузу.

Як науковець В. М. Писаренко зробив вагомий внесок у розробку екологічно-обґрунтованих систем захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, теоретично обґрунтував систему органічного землеробства. В його доробку – понад 300 наукових праць, 19 книг. Під його науковим

керівництвом захищено дев'ятнадцять кандидатських і одна докторська дисертації.

Трудові здобутки В. М. Писаренка гідно відзначені на державному рівні: орденом «За заслуги» III ступеня, Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, Грамотою Верховної Ради України «За заслуги перед українським народом» та багатьма іншими нагородами. Та найбільша із них – це довіра людей, колективу, якому він віддав майже 30 років життя.

Віктор Писаренко – людина щирої душі та великого серця, а ще – палкий романтик. Якимось він зізнався, що з особливою повагою ставиться до людей, які вміють грати на музичних інструментах. За кілька років, з притаманною йому наполегливістю у досягненні мети, він освоїв акордеон, і тепер не розлучається з ним у вільний час.

Колись один політичний діяч України сказав: «Якщо твої плани розраховані на роки – сій хліб, якщо на десятиріччя – саджай дерева, а якщо на віки – рости дітей». Плани Віктора Микитовича розраховані на віки. Адже справу батька продовжують його сини. Старший, Володимир, – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри маркетингу. Молодший, Павло, – доктор сільськогосподарських наук, професор, перший проректор Полтавської державної аграрної академії. А ще – онуки надихають його на нові звернення.

Працюючи нині завідувачем кафедри, Віктор Микитович з головою поринув у органічне виробництво. З-під його пера вийшли в світ книги про систему органічного землеробства, про досвід вирощування органічних продуктів у аграрних підприємствах, фермерських і селянських господарствах. Напередодні ювілею побачила світ його нова книга – «Формула успіху» – сповідь палкого романтика, людини щирої душі та великого серця.

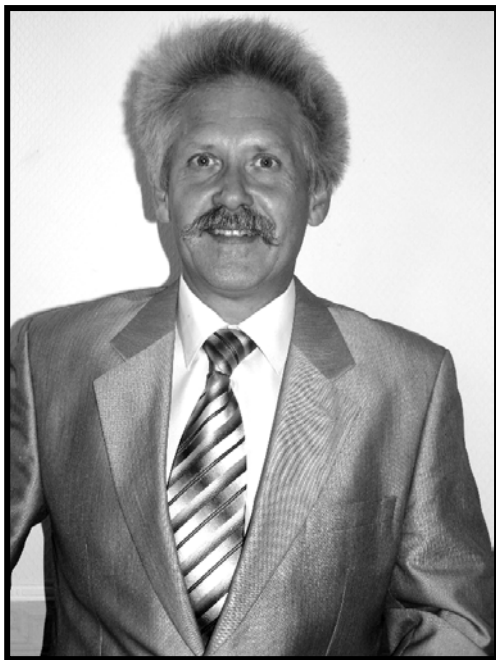
«Життя прожити – не поле перейти, – говорить Віктор Микитович, – попереду ще багато задумів». Тож – «Тільки вперед!».

**В. І. Аранчій**, ректор Полтавської державної аграрної академії, професор, співзасновник Громадської спілки «Полтавське товариство сільського господарства»

**М. М. Опара**, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, заслужений працівник сільського господарства України, заступник голови Громадської спілки «Полтавське товариство сільського господарства»

## НЕОРДИНАРНА ОСОБИСТІТЬ, ЗАКОХАНА В ТВАРИННИЦТВО

(світлій пам'яті І. В. Гузєва)



11 січня 2018 року виповнилося б 55 років з дня народження Гузєву Ігорю Вікторовичу – талановитому, неординарному вченому в галузі тваринництва, чий життєвий шлях був яскравою зіркою, яка летіла вперед і наповнювала теплом душі оточуючих.

Ігор Вікторович – людина великої душі, коректний, завжди доброзичливий чоловік, ерудований, цілеспрямований і талановитий науковець, щирий друг, відданий чоловік, люблячий батько, гарний керівник...

Його життя, таке коротке, але яскраве, було присвячено ідеї зробити тваринництво і зоотехнічну науку України конкурентоспроможними, забезпечити споживачів якісною, дешевою продукцією тваринництва. Мабуть саме тому, як генератор ідей, він постійно знаходився в русі, надихаючи колег, рідних, знайомих, представників різних урядових і неурядових організацій до дій, які обов'язково мали позитивне рішення. Він завжди кудись поспішав, постійно посміхався і працював, не задумуючись, котра година доби. Його творчий шлях – це прекрасний приклад служіння народу, постійна праця на благо країни, науки, галузі тваринництва, фанатична відданість своїй професії, добрий приклад молодим науковцям і не лише. Це приклад самовідданого служіння суспільству високоморальної людини. В ньому гармонійно поєднувалися риси порядності, доброзичливості, поваги до колег, уваги до кожного без виключення. Навіть дивно

зараз, як в Ігоря Вікторовича вистачало на це сил і енергії. Ймовірно на становлення його особистості в дитинстві вплинула родина та виховання в школі, а пізніше – навчання в одному з кращих закладів вищої освіти України – Національній аграрній академії. Вірогідно саме тоді йому були привиті любов до знань, братів наших менших – тварин, обґрунтування проблем на науковій основі, що в підсумку стало змістом його життя, якому він не зраджував ніколи. Вчений наголошував, що робота з тваринами – це завжди свіже повітря і позитивні емоції.

За свою наукову кар'єру Ігор Вікторович переймався проблемами галузі скотарства, розробляв із колегами програми розвитку м'ясного скотарства та виробництва яловичини, збереження генофонду і біорізноманіття сільськогосподарських тварин. Він не зупинявся в бажанні пізнавати щось нове, дуже багато їздив по Україні, Європі, світу і завжди привозив нові враження, ідеї, які втілював на благо науки і країни.

Вчений багато часу віддавав галузі м'ясного скотарства, і як один з оригінаторів створення галузі, оцінював тварин у господарствах, брав участь у роботі державної комісії по оцінці тварин на щорічних виставках у Києві, розробляв каталоги бугаїв-плідників м'ясних порід, рекомендованих для відтворення стад, Інструкції з бонітування та ведення племінного обліку великої рогатої худоби, методики оцінки худоби за типом тощо.

Розуміючи, що створення нових порід тварин неминуче приведе до знищення локальних, неконкурентоспроможних популяцій, він повністю зосередив свою увагу, знання і талант ученого на проблемі збереження біорізноманіття тварин у контексті Глобального Плану збереження біорізноманіття. Ученим систематизовано вимоги до збереження живих популяцій сільськогосподарських тварин з обмеженою чисельністю, запропоновано та частково впроваджено в життя науково-обґрунтовану методологію їх збереження. З 2008 року Ігор Вікторович був національним координатором з управління генетичними ресурсами України, представляв Україну в Європейському Регіональному координаційному Центрі з Генетичних ресурсів тварин при ФАО. І навіть перебуваючи в тяжкому стані, не зупиняв роботи над доповіддю про стан генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин в Україні, щоб ця інформація була почута в світі.

## ВТРАТИ НАУКИ

---

Ігор Вікторович був відданим чоловіком і люблячим батьком. Знаючи, що родина – це його надійний тил, він натхненно, допізна працював в Інституті розведення і генетики тварин, навіть забуваючи про необхідність харчування і згадував про це лише, коли діти чи дружина приносили йому харчі на роботу. Проте, не дивлячись на зайнятість, знаходив час зробити приємне дітям, дружині, батькам. Його високу культуру, ерудованість, етику спілкування з оточуючими, повагу до колег, друзів і близьких перейняли, а можливо, успадкували діти – син Максим та дочка Карина, які частково втілюють напрацювання батька в галузі тваринництва.

Він встиг виховати дітей, але не встиг побудувати будинок – і його дружина Марина Дмитрівна, батько Віктор Миколайович та діти наразі вважають за обов'язок завершити будівництво в пам'ять про батька. Нехай це здійсниться і душі Ігоря Вікторовича буде приємно, що він не даремно вкладав частинку своєї душі в дітей, ро-

дину, був гарним сином і надійним другом.

Колеги, друзі і близькі, які зібралися в Інституті розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН 11 січня 2018 року, вшанувати пам'ять неординарного, видатного вченого Гузева Ігоря Вікторовича під час проведення всеукраїнського науково-практичного семінару «Селекційні та генетико-технологічні аспекти збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин», наголошували, що наука, яку він творив, зробить країну багатшою, а тваринництво – конкурентоспроможним.

Висловлюємо щирі співчуття його дружині Марині Дмитрівні, батьку – Віктору Миколайовичу, дітям і всім членам його родини, близьким і друзям, які були завжди поруч із ним і поділяли в рівній мірі радості і труднощі. Його творчий шлях і особисті риси створили йому належне – вічну пам'ять.

Ми будемо завжди пам'ятати його.

*Директор Інституту розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН Ю. П. Полупан,*

*завідувач кафедри розведення та генетики сільськогосподарських тварин Полтавської державної аграрної академії С. Л. Войтенко,*

*голова профспілкової організації Інституту розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН Н. Л. Полупан*

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. РАСТЕНИЕВОДСТВО

**Курило В. Л., Рахметов Д.Б., Кулик М. И.** Биологические особенности и потенциал урожайности энергетических культур семейства тонконоговых в условиях Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 11–17.

В статье обоснована необходимость всестороннего изучения и выращивания энергетических культур на маргинальных землях в условиях Украины для получения биотоплива. Приведены биолого-морфологические характеристики и иллюстративный материал энергетических культур из семейства тонконоговых. Понимание морфолого-биологических особенностей и отношение энергетических культур к условиям окружающей среды позволит рационально размещать их в определенных почвенно-климатических зонах Украины, подбирать оптимальные элементы технологии выращивания. Это обеспечит условия, близкие к благоприятным для роста и развития растений, и позволит получать большую, энергоемкую фитомассу. Урожай фитосырья энергетических культур целесообразно использовать для производства биотоплива и получения энергии.

**Семенов А. А., Кожушко Г. М., Сахно Т. В.** Влияние предпосадочного УФ-облучения на развитие и продуктивность картофеля // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 18–22.

В работе исследовано влияние ультрафиолетового (УФ) излучения на клубни картофеля перед посадкой. Экспериментальные исследования проводились на среднеранних сортах картофеля Утро ранее и Рокко с использованием ультрафиолетовых ртутных разрядных ламп низкого давления. Установлено, что у растений, клубни которых перед посадкой были облучены дозой 120–240 Дж/м<sup>2</sup>, ускоренно образовывались и развивались первичные корни. Кроме того, усиливается вегетативный рост и увеличивается урожайность.

**Цвей Я. П., Тищенко Н. В., Филоненко С. В.** Мониторинг засоренности посевов сельскохозяйственных культур в звене зерносвекловичного севооборота в производственных условиях // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 23–30.

По результатам проведенного мониторинга засоренности посевов озимой пшеницы, сахарной свеклы и ячменя с подсевом многолетних трав в звене зерносвекловичного севооборота в производственных условиях определен видовой

и количественный состав сорняков в посевах вышеуказанных культур. Всё это даёт возможность спланировать и применить эффективные способы и методы борьбы с сеgetальной растительностью. В результате проведенных исследований установлено, что на видовой состав распространённых в посевах сельскохозяйственных культур сорняков имеет существенное влияние сочетание таких факторов, как способ основной обработки почвы, предшественник и предпредшественник, система удобрения и особенности погодных условий вегетационного периода, а также биологические свойства выращиваемой культуры.

**Тищенко В. Н., Гусенкова О. В., Шандыба В. В.** Уровень формирования, изменчивость и генетические связи количественных признаков сортов и селекционных линий пшеницы озимой // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 31–34.

В статье изложены результаты эксперимента по изучению уровня формирования и изменчивости признака «масса зерна с колоса» (М1) сортов и селекционных линий (СЛ) пшеницы озимой и ее генетические корреляции с количественными признаками в зависимости от года выращивания и сроков сева.

В опыте использовали 3 срока сева: ранний (1 сентября, СП-1), оптимальный (15 сентября, СП-2), поздний (1 октября, СП-3). В задачу эксперимента входило исследовать как формируется масса зерна с колоса по срокам сева и по годам исследований, а также определить как формируются генетические связи оптимального срока сева по отношению к раннему и позднему и когда более отчетливо проявляются генетические корреляции между количественным признаком. В процессе исследования установлено, что высокий уровень признака «масса зерна с колоса» формировался в 2015 году. Определено, что признак «масса зерна с колоса» имеет прямую корреляционную зависимость с такими структурными элементами как количество зерен с колоса, масса колоса с семенами и масса растения, и менее устойчивые генетические связи с другими количественными признаками как по годам исследований, так и по срокам сева.

Исследовано, что генетические связи оптимального срока сева признаки «масса зерна с колоса» с генеративными и вегетативными признаками имеют приближенное значение в СП-1 и СП-3 и формируются с незначительным отличием.



**Цехмейструк Н. Г., Шелякин В. О., Шевников Н. Я., Литвиненко А. С.** Влияние сроков сева на урожайность сортов сои // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 35–41.

Результаты опытов подтверждают возможность получения стабильных урожаев по годам за счёт подбора срока сева и фона минерального питания. В среднем за 2002–2005 гг. у сорта Романтика отмечена тенденция увеличения урожайности от ранних к поздним срокам независимо от фона питания (1,73 т/га до 2,08 т/га в среднем за 4 года). У сортов Мрия и Аметист на фоне без удобрений наблюдается такая же закономерность, а на фоне применения удобрений – наиболее оптимальными сроками были более ранние (III декада апреля и I декада мая), чем поздние. Более высокий уровень продуктивности сои за 2006–2010 гг. получено при раннем сроке сева – 1,82 т/га, худшие показатели получены при позднем севе, где урожайность была в пределах 1,67 т/га. В разрезе сортов лучшие результаты, по большинству сроков, за исключением поздних, получены при выращивании сорта Романтика, который обеспечил получение 1,84–1,87 т/га семян. При поздних сроках третий, четвертый, пятый и более высокие уровни продуктивности получены при выращивании сорта Аннушка – 1,72–1,85 т/га.

**Цвей Я. П., Тищенко Н. В., Герасименко Ю. П., Филоненко С. В., Ляшенко В. В.** Обработка почвы, удобрения и продуктивность сахарной свеклы // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 42–47.

В статье представлены результаты исследования влияния систем основной обработки почвы на продуктивность сахарной свеклы при органической и минеральной системах их удобрения в короткоротационном плодосменном севообороте. Изложен детализированный анализ особенностей формирования урожая корнеплодов и их технологических качеств при различных исследуемых факторах. Установлено, что при использовании вспашки на глубину 30–32 см под сахарную свеклу и плоскорезного рыхления на глубину 20–22 см под зерновые культуры на фоне внесения под свеклу 25 т/га навоза +  $N_{90}P_{120}K_{90}$  + солома получено наибольшую продуктивность сахарной свеклы: урожайность корнеплодов и сбор сахара составили 52,7 т/га и 9,28 т/га соответственно.

**Кована Е. О., Тарасова В. В., Мулюкина Н. А.** Влияние ЭМ-препаратов на агробиологические и технологические показатели сортов винограда селекции ННЦ «ИВИВ им. В.Е. Таирова» //

Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 48–54.

Оценено влияние препарата «ЭМ-агро» на показатели производительности, а именно повышение урожайности до 37%, в основном за счет увеличения массы ягод. Инокуляция микроорганизмов экосистемы и их включение в микробное сообщество листовой поверхности винограда способствовала извлечению фенольных и красящих веществ, снижению активности о-дифенолоксидазы в опытных образцах и предотвращению окисления фенольных веществ. Полученные результаты позволяют рекомендовать применение ЭМ-препаратов для органического виноградарства и виноделия, как с точки зрения повышения производительности винограда, так и учитывая улучшение технологических показателей.

**Жуков А. В., Пономаренко С. В.** Пространственно-временная динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в Полтавской области // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 55–62.

В работе разработаны методические подходы для выделения характера воздействия на урожайность на региональном масштабе факторов агроэкологической, агротехнологической и агроэкономической природы. Показано, что урожайность культур зерновых и зернобобовых в сельскохозяйственных предприятиях Полтавской области по районам в среднем за 1995–2016 гг. варьировала в пределах от  $29,79 \pm 2,79$  ц/га (Кобеляцкий район) до  $41,10 \pm 3,36$  ц/га (Шишацкий район). Наименьший уровень варьирования показателей урожайности культур зерновых и зернобобовых за период исследования был характерен для Оржицкого района (коэффициент вариации 27,95%), а самый большой – для Чорнухинского ( $CV = 62,02\%$ ). Пространственная компонента варьирования среднего уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур незначительна. Установлен существенный вклад факторов пространственной природы в варьирование изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур. Установлен четкий тренд увеличения урожайности зерновых и зернобобовых за период исследования, который может быть описан линейной зависимостью. Коэффициенты линейной модели содержательно интерпретированы как скорость роста урожайности со временем и потенциал урожайности в начальный период исследования.

**Маренич Н. Н., Юрченко С. А., Баган А. В., Ещенко В. Н.** Формирование продуктивности

сортов пшеницы озимой под действием гуминовых веществ // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 63–66.

В статье рассматриваются особенности применения стимуляторов роста компании «Soil-Biotics» (США) как пример комплексного использования гуматов для повышения уровня урожайности озимой пшеницы. Доказано, что нормы и способы использования гуматов для предпосевной обработки семян и внесения в почву способствуют лучшему формированию элементов структуры урожайности, в первую очередь продуктивного кущения. Статистическая обработка методом многофакторного дисперсионного анализа показала, что варианты, где использовалась предпосевная обработка семян препаратом «1R Seed treatment» в норме 3 кг/т и вносился в почву «5R SoilBoost EA» в норме 30 кг/га, значительно превышали контроль по количеству растений, которые лучше перезимовали, и продуктивности. Анализ влияния гуминовых препаратов на формирование признаков продуктивности показывает, что в результате предпосевной обработки семян и внесения во время сева гуминового препарата «5R SoilBoost EA» продуктивное кущение увеличивается почти на 37 %. Другие признаки реагируют на применение препаратов в меньшей степени – количество зерен в колосе выросло на 7,3 %, а масса зерна с колоса – на 5,5 %. Однако такая разница была статистически достоверной по сравнению с контрольными вариантами. Масса 1000 зерен при этом оставалась фактически неизменной – статистически достоверной разницы между вариантами не было.

**Биялевская Л. Г., Васецкий Ю.П., Пилипенко О.В., Биялевский Ю. В., Диянова А. О.** Высокоадаптивный сорт сои Аквамарин // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С.67–69.

Показана ценность сои, универсальность ее использования, генетический потенциал, требования потребителя и переработчика. Рассматриваются пути и перспективы формирования сортовых ресурсов сои в Украине. В Государственный Реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине, занесено значительное количество различных сортов сои. Отмечается рост части скороспелых сортов. В связи с современными требованиями, сорт сои должен быть высокоурожайным, адаптивным, с высоким генетическим потенциалом и иметь соответствующий уровень защиты растений от биотических и абиотических факторов среды. Основываясь на длительном практическом опыте в селекции сои,

в Полтавском селекцентре созданы сорта с повышенным базовым потенциалом. Среди них особую ценность представляет сорт Аквамарин, занесенный в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине, в 2013 году. Представлены отдельные требования к элементам агротехники.

**Ткачук В. П., Саюк А. А., Плотницкая Н. М., Гурманчук О. В., Павлюк И. А.** Влияние способов основной обработки почвы и систем удобрения на засоренность посевов полевых культур // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 70–73.

Приведены данные относительно влияния способов основного возделывания почвы и систем удобрения на засоренность посевов полевых культур. Установлено, что систематическое проведение на протяжении четырех ротаций девятипольного севооборота, дискового и плоскорезного возделываний приводит к увеличению потенциальной засоренности почвы на 22–50 % по сравнению с ежегодной пахотой. Использование органо-минеральной и органической систем удобрения приводит к увеличению численности сорняков в слое 0–20 см в 1,2–1,5 раза по сравнению с неудобренным фоном. Фактическая засоренность агроценоза пшеницы озимой в начале вегетации культуры при проведении пахоты и дискования при разных системах удобрения составляет 9–18 и 23–42 штук/м<sup>2</sup> соответственно, тогда как в посевах яровных культур (люпин, лен масляный, кукуруза, картофель) эти показатели колеблются в пределах 8–92 и 26–708 штук/м<sup>2</sup>.

**Гарбар Л. А., Яцишина Т. П., Самолюк О. П.** Влияние удобрения на зимовку озимого рапса // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 74–77.

Приведены результаты исследований, направленных на изучение влияния использования подкормок посевов рапса озимого комплексами микроудобрений «Реаком хелат бора» и «Квантум» в фазу четырех-шести настоящих листьев на фоне основного удобрения на рост и развитие растений, их зимовку. Исследования проводились в течение 2015–2017 гг. в условиях Лесостепи Украины на черноземах типичных малогумусных. В результате проведенных исследований установлено, что применение внекорневых подкормок на фоне основного удобрения обеспечивает удовлетворительные рост и развитие растений рапса озимого в период осенней вегетации и позволяет получить высокие показатели сохранности растений в период возобновления весенней вегетации. Высокие показатели со-

## АННОТАЦИИ

хранности растений культуры были получены на вариантах с применением  $N_{80}P_{60}K_{80}$  + «Квантум» в фазу четырех-шести настоящих листьев.

**Телепенько Ю. Ю.** Сравнительная оценка засухоустойчивости сортов ежевики (*Rubus L.*) в условиях западной Лесостепи Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 78–82.

В статье приведены результаты лабораторных исследований влияния высоких температур на физиологическое состояние листьев 25 сортов ежевики в условиях западной Лесостепи Украины. В лабораторных условиях исследовано водно-физические свойства, такие как водоудерживающая способность, дефицит влаги и оводненность тканей листьев. По устойчивости к потере влаги исследуемые сорта разделены на три группы: высокозасухоустойчивые (Black Diamond, Black Pearl, Chief Joseph, Heaven can Wait, Loch Tay, Natches, Orkan, Наслаждение, Chester, Ouachita), средnezасухоустойчивые (Karaka Black, Adriene, Asterina, Brzezina, Sacanska Bestrna, Navaho, Tornfree, Садовое чудо, Jumbo, Kiowa, Reuben) и сорта с низкой устойчивостью (Apache, Black Butte, Black Magic, Triple Crown). Низким показателем водного дефицита характеризуются сорта Natches и Apache, а самым высоким – Black Butte. Наивысшую оводненность тканей листьев ежевики отмечено у сортов Loch Tay (58,9 %), Tornfree (59,7 %) и Brzezina (60,8 %). Наименее оводненными являются ткани у сортов Navaho и Black Butte (51,4 и 51,7 % соответственно).

**Штугеревич В. С.** Эффективность внекорне-

вого применения стимуляторов роста «4R Foliar concentrate» на посевах ячменя ярового // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 83–87.

В опыте, проведенном в производственных условиях, были получены результаты, свидетельствующие о достаточно высокой эффективности применения препаратов, созданных на основе гуминовых веществ. Внекорневое использование препарата «4R Foliar concentrate» (США) в норме 1,5–2 кг/га позволило существенно увеличить урожайность зерна ячменя. В среднем за три года исследований опрыскивание посевов способствовало росту урожайности на 11,4–22,8 % при норме сева 4,5 млн шт. семян на гектар. В случае уменьшения нормы до 4 млн шт. урожайность контрольного варианта (без опрыскивания) была меньшей, однако повышение уровня урожайности составило 30,4 %. Обработка посевов препаратом «4R Foliar concentrate» способствовала увеличению массы 1000 зерен на 1,1–4,2 г в зависимости от нормы сева, а крупность зерна выросла на 6–8 %. Нормы сева семян, которые предусматривают в среднем 4,5 млн шт. семян на гектар, могут быть нецелесообразными, поскольку разница между контрольными вариантами по урожайности является незначительной, но уменьшение их на 0,5–1 млн вполне экономически оправдано. Так, в случае уменьшения норм сева семян на 1 млн шт. семян на гектар урожайность меняется не существенно, но рентабельность производства вырастает почти на 10 %. Даже в случае больших норм сева рентабельность производства выше на 9–24 %.

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЭКОЛОГИЯ

**Писаренко П. В., Самойлик М. С., Молчанова А. В.** Биоиндикационная оценка влияния мест удаления отходов на состояние окружающей природной среды // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 88–92.

В статье проведена оценка влияния свалки твердых бытовых отходов (на примере свалки отходов города Полтавы) на биоту через определение фитотоксичного воздействия загрязненной почвы на всхожесть, рост и корневую систему растений *Triticum aestivum*. Установлено, что уровень подавленности ростовых процессов в

данной почве выше среднего, что указывает на высокое содержание тяжелых металлов в данной почве и их токсическое воздействие на биоту в месте расположения свалки. Обосновано, что использование пребиотика «Svitico-PBG» позволяет значительно улучшить качество почвы, и уже после 14 дней токсическое воздействие на биоту уменьшилось в среднем на 10 %. Таким образом, использование пребиотиков позволяет значительно повысить эффективность очистки почвы от тяжелых металлов, а в перспективе дает возможность вернуть загрязненные земли в хозяйственный оборот.

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЖИВОТНОВОДСТВО

**Войтенко С. Л.** Влияние инбридинга разных степеней на живую массу свинок и их собственную продуктивность // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 93–96.

В статье освещена проблема инбридинга в свиноводстве, в частности при разведении свиней немногочисленной, локальной породы. Установлено положительное влияние инбридин-

га на живую массу свинок в процессе их выращивания. Наиболее высокую живую массу при отъёме в 45-дневном возрасте имели свинки с наименьшим коэффициентом инбридинга (0,78–1,56 %), но в процессе роста животных, особенно с 6-месячного возраста, тенденция меняется и наибольшую живую массу имели свинки с более высоким коэффициентом инбридинга (6,24–11,7 %). Положительное влияние инбридинга умеренных и отдалённых степеней отмечено и по показателям собственной продуктивности свинок. Доказано, что с повышением коэффициента инбридинга с 1,56 % до 11,7 %, возраст достижения живой массы 100 кг уменьшался на 11,4 дней ( $P>0,95$ ), а толщина шпика, измеренная прижизненно, – на 2,7 мм. На основании этого сделан обобщающий вывод о возможности родственного подбора родительских пар в миргородской породе свиней с целью получения потомков, комплексный коэффициент инбридинга которых не выше 11,7 %.

**Колесник О. И., Прудников В. Г., Криворучко Ю. И., Нагорный С. А.** Характеристика организационно-технологических условий при содержании мясных коров абердин-ангусской породы в стойловый период без использования помещений // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 97–100.

Изучена и проведена оценка организационно-технологических условий при содержании мясных коров и нетелей абердин-ангусской породы в стойловый период на открытых откормочных площадках без использования капитальных помещений в условиях восточного региона Украины. В статье рассчитана технологическая карта содержания коров и нетелей – объём работы, машины и механизмы, которые используются при обслуживании животных, расходы труда, количество обслуживающего персонала. Приведены расчеты наиболее трудоемких элементов при содержании коров и нетелей в стойловый период в условиях энергозберегающей технологии мясного скотоводства.

**Гиря В. Н., Метлицкая Е. И., Усачева В. Е., Бондаренко Е. Н.** Связь полиморфизмов генов PLIN и MC4R с откормочными качествами свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 101–107.

Представлен анализ распределения аллельных вариантов генов PLIN и MC4R у свиней разных пород. Выявлено влияние полиморфизма генов на откормочные качества животных. Полученные результаты исследований существенно до-

полняют научно-познавательную базу генетических факторов, которые определяют уровень продуктивности молодняка на откорме и подтверждают эффективное использование их полиморфизма в качестве ДНК-маркеров в региональных селекционных программах.

**Подпалая Т. В., Крамаренко О. С., Зайцев Е. Н.** Продуктивные, воспроизводительные и адаптационные свойства коров голштинской породы разных линий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 108–111.

В статье изложены результаты исследований развития селекционных признаков коров разных линий голштинской породы. Установлено, что коровы всех линий по показателям молочной продуктивности характеризовались высоким уровнем их проявления. Импортные коровы немецкой селекции в процессе адаптации проявили достаточно высокий уровень молочности и жирномолочности. По сравнению с ними, потомки последующей генерации отличались более высоким удоем, но уступали им по содержанию жира в молоке, за исключением линий Старбака и Чифа. Среди коров голштинской породы украинской селекции преимущество по молочной продуктивности имели коровы линий Старбака, Маршала и Чифа.

**Петрушко Н. П., Кабасова И. А.** Взаимосвязь типа высшей нервной деятельности с работоспособностью спортивных лошадей группы конкурра // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 112–114.

Проведены исследования взаимосвязи типа высшей нервной деятельности (ВНД) лошадей с показанной ими работоспособностью во время участия в соревнованиях по преодолению препятствий. Исследования проводились на 10 лошадях группы конкурра Дергачевской детско-юношеской конно-спортивной школы, которые имели опыт участия в соревнованиях по преодолению препятствий. Установлено, что наиболее перспективными для использования в конкуре являются лошади сильного уравновешенного подвижного типа ВНД; лошади сильного уравновешенного инертного типа ВНД подходят для участия в соревнованиях под начинающими всадниками и в качестве лошадей хобби-класса; лошади сильного неуравновешенного типа ВНД имеют нереализованный спортивный потенциал и нуждаются в системе тренинга, которая направлена не только на развитие физических качеств, но и на повышение стрессоустойчивости в условиях соревнований.

## ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

**Корчан Л. Н., Корчан Н. И., Приходько Ю. А.** Стетофонендоскоп для групповой аускультации животных // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 115–118.

Предложенный стетофонендоскоп для групповой аускультации животных имеет две взаимозаменяемые звуковоспринимающие плоские головки: одну с мембраной, вторую – стетоскопическую; звукораспределительное устройство со внутренней сферической акустической камерой, которую с помощью подводного и четырёх оводных патрубков соединено стандартными гибкими звукопроводами со звуковоспринимающей головкой и пружинными наголовьями с ушными оливками. Стетофонендоскоп для групповой аускультации животных простой в изготовлении, удобный в использовании при разных положениях тела животных, обеспечивает одинаковое и равномерное проведение звуков, даёт возможность одновременного совместного выслушивания звуков несколькими специалистами во время проведения консультативной диагностики, может быть использован для повышения качества учебного процесса при освоении методики аускультации студентами.

**Евстафьева В. А., Ересько В. И.** Сезонная динамика капилляриоза гусей // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 119–121.

В статье представлены результаты исследований показателей инвазированности гусей возбудителем капилляриоза в зависимости от времени года в климатических условиях Полтавской области. Копроовоскопически установлено, что сезонная динамика капилляриоза гусей характеризуется повышением экстенсивности и интенсивности инвазии в весенне-летний период года (до 54,55 % и 80,67 яиц/г) и их снижением в зимний период (12,73 %, 28,57 яиц/г). В то же время, по результатам гельминтологического вскрытия гусей, максимальное количество половозрелых капиллярий выявляли зимой и весной (до 72,22 % и 37,48 экз./гол.), наименьшее – летом (39,62 %, 11,86 экз./гол.)

**Евстафьева В. А., Назаренко А. С.** Биологические особенности сезонной динамики *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000) в условиях Полтавской области // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 122–125.

Представлены данные определения показателей зараженности медоносных пчел *Varroa destructor* в климатических условиях Полтавской области в зависимости от сезона с учетом биоло-

гических особенностей паразитических клещей. Установлено, что сезонная динамика варрооза характеризуется ростом показателей экстенсивности инвазии и индекса обилия в летне-осенний период года, а показателей интенсивности инвазии – зимой и летом. Доказано, что в течение года количество клещей на одной рабочей пчеле колеблется в границах от 1 до 8 экз. Биологические особенности клещей характеризуются активизацией паразитирования на пчелах летом (до 8 экз. имаго) и осенью (до 7 экз.).

**Мельничук В. В.** Морфологические и метрические особенности нематод *Haemonchus contortus* (Rudolphi 1803) Cobb 1898, выделенных от овец (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 126–131.

Представлены результаты определения особенностей строения имагинальных форм нематод вида *Haemonchus contortus* (Rudolphi 1803) Cobb 1898, которые паразитируют у домашних овец (*Ovis aries*), в климатических условиях центрального и юго-восточного регионов Украины с учетом их морфометрических показателей. Установлено, что видовыми признаками самцов *H. contortus* являются особенности морфологического строения хвостовой бурсы, спикул, рулька, полового конуса, а также их метрические показатели. Самки *H. contortus* имеют специфическую для данного вида вариабельность относительно структуры, формы, размеров и количества кутикулярных клапанов в области вульвы.

**Щербакова Н. С., Передера С. Б., Передера Ж. О., Щербаков Е. А.** Изменения в законодательстве Украины о назначении судебно-ветеринарных экспертиз и порядка привлечения экспертов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 132–134.

В статье приведен анализ изменений в уголовно-процессуальном законодательстве Украины по вопросам правовых оснований проведения экспертиз и порядка привлечения экспертов ветеринарной медицины. Установлено, что изменения в уголовно-процессуальном законодательстве Украины по вопросам правовых оснований проведения экспертиз и порядка привлечения экспертов ветеринарной медицины показывает систематическое приближение нормативно-правовой базы Украины в уголовном процессе к международным нормам и стандартам, и направлены на достижение максимального уровня беспристрастности со стороны участников уголовного судопроизводства.

## АННОТАЦИИ

**Локес-Крупка Т. П., Канивец Н. С., Деренчук Ю. И., Крилевец Ю. В.** Значение диетотерапии при лечении домашних кошек, больных гепатитом // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 135–137.

Лечение домашних кошек при разной патологии печени должно быть комплексным. Поскольку в возникновении данного заболевания значительную роль играет неправильное и нерациональное кормление, в следствии чего нарушается метаболизм животных в целом, то одним из важных направлений в лечении домашних кошек при нарушении функций печени является диетотерапия. В наших исследованиях мы направили лечебные мероприятия на прекращение действия именно этого этиологического фактора. В том числе, компенсировали дефицит веществ с лабильной метильной группой, которые необходимы для обеспечения нормального функционирования печени. Кроме того, обеспечивали поставку незаменимых (для кошек) аминокислот, недостаточность которых, при нарушении условий кормления, негативно влияет, в первую очередь, на функции печени.

**Кравченко С. А., Боброва В. В.** Ультрасонографические изменения при острых и хронических воспалительных заболеваниях поджелудочной железы у домашних котів // Вісник Полтав-

ської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 138–142.

Диагностика воспалительных заболеваний поджелудочной железы при отсутствии специфических тестов: fPLI (специфическая панкреатическая липаза у котів) и TLI (трипсиноподобная иммунореактивность), которые на сегодня являются золотым стандартом при постановке диагноза «панкреатит» у домашних котів, но недоступны в нашей стране для клиницистов, затруднительны из-за отсутствия специфической клинической картины, что связано с особенностью протекания данного заболевания у этого вида животных. Ультразвуковые сканеры с высокочувствительными датчиками на сегодня относительно доступны в повседневной практике ветеринарного врача и данный визуальный метод диагностики позволяет оценить наличие или отсутствие структурных изменений в поджелудочной железе домашних кошек с неспецифической клинической картиной заболевания. В статье проведен анализ возможностей ультразвукового метода диагностики при исследовании данного органа у данного вида животных клинически здоровых и больных и проведена корреляция выявленных изменений с клиническими симптомами заболевания.

## СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

**Олейник О. О.** Особенности подбора субстратов для адаптации растений-регенерантов розы эфиромасличной к условиям *in vivo* // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 143–146.

Установлено, что для адаптации растений-регенерантов розы эфиромасличной сорта Лань к условиям *in vivo* и введение их в контейнерную культуру наиболее целесообразно использовать смесь торфа и перлита в соотношении 2:1. Приживаемость растений на торфяной смеси с речным песком на 14-е сутки адаптации составила 70 %. На кокосовом субстрате без примесей этот показатель на 14-е сутки составил 62 %, а на кокосовом субстрате с перлитом – 60 %. Установлено, что для адаптации растений-регенерантов розы эфиромасличной использование однокомпонентного субстрата нецелесообразно, поскольку эффективность адаптации не превышает 50 %.

**Молчанова А. В.** Техническая характеристика Полтавского полигона ТБО и состояние почвы и воздуха населенных мест // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2017. – № 4. – С. 143–146.

Существенных изменений в работе Полтавского полигона ТБО нет. Так, в течение последних 5 лет не проводилось ничего, кроме закупки 4 единиц бульдозерной техники и установки автомобильных весов. А количество накопленных отходов растет. Поэтому проблема обращения с отходами – одна из ключевых экологических проблем.

**Макеева О. В.** Экологическое обоснование формирования региональной экологической сети для определения направлений функционирования приречных зон. Теория и практика // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 150–152.

Современное состояние природных ландшафтов Украины частично соответствует критериям отнесения их к Общеввропейской экологической сети. Ухудшение условий обеспечения территориального единства участков с природными ландшафтами затрудняют, а иногда делают невозможными пространственные процессы биологического обмена, которые свойственны живой природе.

По результатам обзорных методов исследования и описаны место, роль и современное состоя-

## АННОТАЦИИ

---

ние развития региональных экологических сетей в рамках выполнения общегосударственной программы формирования национальной экологической сети Украины на 2000–2015 гг. Освещены основные принципы формирования экосети и их применения на различных этапах реализации программы. Предложена модель расширения экологической сети за счет функционирования приречных зон, приняв экосистему приречного парка г. Полтава за экологически стабильно функционирующую территорию в условиях города, где важно не только сохранение биоценоза, а и резервирование и дальнейшее предоставление статуса как типично-уникальной экосистемы на основе показателей стабильности.

**Федяева А. С.** Усовершенствования условий содержания хряков зарубежной селекции, влияние моциона на производство спермы // Вісник

Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – № 1. – С. 153–155.

В статье приведены материалы об использовании моциона и совершенствование технологических условий содержания хряков зарубежной селекции. Также изучено влияние моциона на производство и качество спермы в условиях действующего хозяйства ГП «Национал Плюс» ЧП «Национал» Днепропетровской области.

Установлено, что внедрение моциона и совершенствование условий содержания хряков зарубежной селекции положительно повлияло на физиологическое состояние хряков, что привело к улучшению качества спермы. Также в условиях хозяйства выявлены лучшие генотипы хряков-производителей, одними из которых являются терминальные хряки линии Macster (канадской селекции) – они по всем показателям превосходили всех остальных хряков.

AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

**Kurylo V.L., Rakhmetov D.B., Kulyk M.I.** Biological features and potential of yield of energy cultures of the family of thin-skinned in the conditions of Ukraine // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 11–17.

The article substantiates the necessity of comprehensive study and cultivation of energy crops on marginal lands in the conditions of Ukraine for obtaining biofuel. Biological and morphological characteristics and illustrative material of energy cultures from the family of fine-toned ones are presented. Understanding the morphological and biological features and the ratio of energy crops to environmental conditions will allow them to be placed rationally in certain soil and climatic zones of Ukraine, and to select the optimal elements of growing technology. This will ensure conditions close to those favorable for the growth and development of plants, and will allow obtaining a large, energy-intensive phytomass. The harvest of the phytoagulants of energy crops is expedient for use in the production of biofuel and energy production.

**Semenov A. A., Kozhushko G. V., Sakhno T. M.** Effects of preventive UV-inflammation on the development and productivity of potatoes // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 18–22.

The effect of ultraviolet (UV) irradiation on potato tubers before planting is investigated. Experimental studies were conducted on medium-early potato varieties «Utro raneie» and «Rocco» using ultraviolet mercury discharge lamps of low pressure. It was established that in plants with irradiated tubers, which before irradiation at a dose of 120–240 J/m<sup>2</sup>, early roots were formed and developed. In addition, plants increase vegetative growth and increase yields.

**Tsvey Ya. P., Tyshchenko M. V., Filonenko S. V.** Monitoring of the obstinacy of crops in agricultural crop in the line of grain-beet rotation in production conditions // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 23–30.

Based on the results of the monitoring of the weediness of winter wheat, sugar beet and barley crops with the sowing of perennial grasses in the link of grain-beet crop rotation, the species and quantity composition of the weeds in the crops of the above-mentioned crops is determined under production conditions. All this makes it possible to plan and apply effective ways and methods of combating segetal vegetation. As a result of the conducted studies it was established that the

combination of such factors as the method of basic tillage, the precursor and predecessor, the fertilizer system and the peculiarities of the weather conditions of the growing season, and the biological properties of the cultivated crop, have a significant influence on the species composition of weeds that are widespread in crops.

**Tyshchenko V. M., Gusenkova O. V., Shandyba V. V.** Level of formation, variability and genetic connections of size of sort and selection lines of winter wheat // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 31–34.

The article presents the results of an experiment on the study of the level of formation and variability of the «grain weight from ear» (M1) of winter wheat varieties and breeding lines (SL) and its genetic correlations with quantitative characteristics, depending on the year of cultivation and the timing of sowing. In the experiment, 3 sowing lines were used: early (September 1, SP-1), optimal (September 15, SP-2), late (October 1, SP-3). The task of the experiment was to investigate how the mass of grain from the ear is formed by the terms of sowing and years of research, as well as determine how the genetic links of the optimal seeding period are formed in relation to the early and late, and when genetic correlations are more clearly manifested between quantitative traits. In the course of the study, it was found that the highest level of the «mass of grain from the ear» was formed in 2015. It is determined that the sign «mass of grain from the ear» has a direct correlation with the structural elements such as: the number of grains from the ear, the mass of the colon with seeds and the weight of the plant, and less stable genetic relationships with other quantitative features, as in the years of research, and on sowing terms. It was investigated that the genetic links of the optimal seeding time of the sign «grain mass from the ear» with the generative and vegetative features have an approximate value to SP-1 and SP-3 and are formed with a slight difference.

**Tsekhmeistruk M. G., Sheliakiv V. O., Shevnikov M. Ya., Lytvynenko O. S.** The influence of sowing dates on the yield capacity of soybeans sorts // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 35–41.

The results of the experiments confirm the possibility of obtaining stable yields by years due to the selection of the sowing date and the background of mineral nutrition. On average, in 2002–2005, the sort Romance marked a clear tendency to increase yields from early to late, regardless of backgrounds (from 1.73 t/ha to 2.08 t/ha on average for 4 years).



## ANNOTATIONS

In the sorts Mriia and Amethyst on the background of non-fertilizers, the same tendency appears, whereas in the background of the application of fertilizers the most optimal terms were earlier (the third decade of April and the first decade of May) than the late ones. The highest level of soybean productivity in 2006–2010 was obtained at the early (22.04) sowing date – 1.82 t/ha, and the worst indicators were obtained in late (21.05) sowing where the yield was 1.67 t/ha. In terms of sorts – the best results, for most of the time, except for late was obtained during the cultivation of the sort Romance, which provided 1.84–1.87 t/hectare of seeds. In late times, the third (06.05), the fourth (14.05) and the fifth (21.05) higher yields were obtained for the cultivation of the sort Annushka – 1.72–1.85 t/ha.

**Tsvei Ya. P., Tyshchenko M. V., Gerasymenko Yu. P., Filonenko S. V., Liashenko V. V.** Soil cultivation, fertilizers and sugar beet productivity // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 42–47.

The article presents the results of studies on the influence of ground tillage systems on the productivity of sugar beet on the organic and mineral systems of their fertilization in short-rotation fertile crop rotation. A detailed analysis of peculiarities of the formation of crop roots and their technological qualities of various investigated factors is presented. It was established that for producing a plow on a depth of 30–32 cm under sugar beets and a flat-breasted loosening at a depth of 20–22 cm under grain crops, the maximum yield of sugar beets was obtained at the background of the application of 25 t/ha of manure + N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> + straw under the beet: the yield of root crops and the sugar harvest amounted to 52.7 t/ha and 9.28 t/ha respectively.

**Kovana O. O., Tarasova V. V., Muliukina N. A.** Influence of EM-preparation on agrobiological and technological indicators of grape varieties of selection by National Scientific Center «Institute of Viticulture and Wine named after V. Ye. Tairov» // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 48–54.

The study assessed the effect of the «EM-agro» drug on productivity, namely the increase in yields to 37 %, mainly due to the increase in the weight of berries. The inoculation of microorganisms into the ecosystem and their inclusion in the microbial groups of the leaf surface of grapes contributed to the removal of phenolic and colorants, the decrease of the activity of o-diphenol oxidase in the prototype and the prevention of the oxidation of phenolic substances. The results allow us to recommend the use of EM-preparations for organic viticulture and winemaking, both in terms of improving the

productivity of grapes, and in view of improving technological performance.

**Zhukov O. V., Ponomarenko S. V.** Spatial-time dynamics of cereals of grain and grain crops in Poltava region // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 55–62.

The methodical approaches for determining the nature of the effect on the yield on the regional scale of factors of agro-economic, agrotechnological and agro-economic nature are elaborated in the work. It was shown that the yield of crops of cereals and legumes in agricultural enterprises of Poltava region by districts averaged over 1995–2016 ranged from 29.79±2.79 c/ha (Kobeliaky district) to 41.10±3.36 c/ha (Shyshaky district). The lowest level of variation of grain yield and leguminous crop yields during the study period was characteristic for Orzhytsia region (coefficient of variation 27,95 %), and the largest one for Chornukhy (CV = 62,02 %). The spatial component of variation in the average yield of grain and leguminous crops is insignificant. Significant contribution of factors of spatial nature in the variation of variability of crop yields is established. A clear trend has been established for increasing the yield of cereals and legumes during the study period, which can be described by linear dependence. The linear model coefficients are meaningfully interpreted as the rate of productivity growth over time and the productivity potential in the initial period of the study.

**Marenych N.N., Yurchenko S.A., Bagan A.V., Eshchenko V.N.** Forming the productivity of winter wheat varieties under the influence of humic substances // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 63–66.

The article discusses the features of the use of growth stimulators by *Soil-Biotics* (USA) as an example of the integrated use of humates to improve the yield of winter wheat. It is proved that the norms and methods of using humates for presowing seed treatment and introduction into the soil contribute to a better formation of the elements of the yield structure, primarily productive tillering. Statistical processing by the method of multivariate analysis of variance showed that the variants in which presowing seed treatment with *IR Seed treatment* was applied at a rate of 3 kg / t and applied to the soil *5R SoilBoost EA* in the norm of 30 kg / ha, significantly exceeded the control by the number of plants, which were better wintered and productive. Analysis of the effect of humic preparations on the formation of signs of productivity shows that as a result of presowing seed treatment and application of humic preparation *5R SoilBoost EA* during sowing, productive tillering increases by almost

## ANNOTATIONS

37%. Other signs respond to the use of drugs less - the number of grains in the ear increased by 7.3%, and the mass of grain from the ear - by 5.5%. However, this difference was statistically significant compared to the control options. The mass of 1000 grains remained virtually unchanged - there was no statistically significant difference between the variants.

**Biliavska L. G., Vasetsky Yu. P., Pylypenko O. V., Biliavsky Yu. V., Diianova A. O.** High-adaptive sort of soy Aquamarine // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 67–69.

The value of protein culture of soy, the universality of its use is shown. The ways of increasing soy production in Ukraine are considered. To the State Register of plant varieties, suitable for distribution, a significant number of various soybean varieties are listed in Ukraine, most of which have a narrow ecological-geographical adaptation. In modern conditions, the soybean must be highly productive, adaptive, with a high level of resistance to biotic and abiotic environmental factors. Based on long-term practical experience in soybean selection, the hybridization of sources of adaptability to stress factors of the environment resulted in a variety with a higher base potential. Aquamarine variety, entered in the State Register of plant varieties, is suitable for distribution in Ukraine. The morphological and biological characteristics of the variety are given.

**Tkachuk V. P., Saiuk O. A., Plotnyts'ka N. M., Gurmanchuk O. V., Pavliuk I. O.** Influence of methods of basic surface treatment and fertilizer systems on obstinacy of field crops // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 70–73.

The data on influence of the methods of the basic tillage of the soil and fertilizer systems on the anthropogenic activity of field crops are given. It has been established that the systematic conduct, during four rotations of nine-way crop rotation, of disk and planar varieties, results in an increase in the potential forbearance of the soil by 22–50 %, compared to annual plowing. The use of organo-mineral and organic fertilizer systems leads to an increase in the number of weeds in a layer of 0–20 cm in 1.2–1.5 times, compared with the unhealthy background. The actual aging of winter wheat agrocenosis at the beginning of the growing season in the course of plowing and discarding under different fertilizer systems is respectively 9–18 and 23–42 pcs./m<sup>2</sup>, whereas in spring crops (lupine, linseed, corn, potatoes) these indicators range from 8–92 and 26–708 pcs./m<sup>2</sup>.

**Gorbatyuk E.N., Yatsyshyna T.P., Samoliuk O.P.** Effect of fertilizer on wintering of winter rape // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 74–77.

The results of studies aimed at studying the effect of the use of fertilizing rapeseed sown winter crops with the complexes of microfertilizers *Reak Chelat Bora* and *Quantum* in the phase of four or six real leaves against the background of the main fertilizer on the growth and development of plants, their wintering. Studies were conducted during 2015–2017 in the Forest-Steppe of Ukraine on chernozem typical low-humus. As a result of the conducted studies it was found that the application of foliar fertilizing on the background of the main fertilizer ensures satisfactory growth and development of winter rapeseed plants during the autumn vegetation period and allows obtaining high plant safety parameters during the spring vegetation renewal period. High levels of preservation of plant cultures were obtained using variants using N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub> + *Quantum* in the phase of four to six true leaves.

**Telepen'ko Yu.Yu.** Comparative assessment of drought resistance of blackberry varieties (rubus l.) in the Western Forest-Steppe of Ukraine // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 78–82.

The article presents the results of laboratory studies of the influence of high temperatures on the physiological state of the leaves of 25 varieties of blackberries in the Western Forest-Steppe of Ukraine. In the laboratory, water-physical properties, such as water retention capacity, moisture deficit and water content of leaf tissues, were studied. In terms of resistance to loss of moisture, the varieties under study are divided into three groups: high-drought-resistant (Black Diamond, Black Pearl, Chief Joseph, Heaven can Wait, Loch Tay, Natches, Orkan, Nasoloda, Chester, Ouachita), medium-drought-resistant (Karaka Black, Adriene, Asterina, Brzezina, Cacanska Bestrna, Navaho, Tornfree, Sadove chudo, Jumbo, Kiowa, Reuben) and varieties with low resistance (Apache, Black Butte, Black Magic, Triple Crown). Varieties Natches and Apache, and the highest – Black Butte are characterized by a low indicator of water deficit. The highest waterlogging of blackberry leaf tissues was noted in varieties of Loch Tay (58.9%), Tornfree (59.7%) and Brzezina (60.8%). The least hydrated are the fabrics of varieties Navaho and Black Butte (51.4 and 51.7 % respectively).

**Shtugerevych V. S.** Efficiency of foliar application of growth stimulators «4R Foliar concentrate» on barley spring crops // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 83–87.

## ANNOTATIONS

In the experiment, conducted in production conditions, the results were obtained, which testify to the rather high effectiveness of the use of drugs based on humic substances. The foliar application of the preparation «4R Foliar concentrate» (USA) in the norm of 1.5–2 kg/ha made it possible to substantially increase the yield of barley grain. On average, for three years of research spraying of crops contributed to an increase in yield by 11.4–22.8 % with a seeding rate of 4.5 million pieces of seeds per hectare. In case of a decrease in the norm to 4 million pcs. the yield of the control variant (without spraying) was somewhat smaller, but the increase in the yield level was 30.4 %. The

processing of crops with «4R Foliar concentrate» helped increase the mass of 1000 grains by 1.1–4.2 g, depending on the seeding rate, and the grain size increased by 6–8 %. Seed seeding rates, which provide an average of 4.5 million pcs. of seeds per hectare can be inexpedient, since the difference between control options for yield is not significant, but a decrease of 0.5–1 million is economically justified. So, in the case of a decrease in seed sowing rates of 1 million pcs. of seeds per hectare, the yield is not changing significantly, but the profitability of production is growing by almost 10 %. Even in the case of high rates of sowing, the profitability of production is higher by 9–24 %.

### AGRICULTURE. ECOLOGY

**Pysarenko P. V., Samoilyk M. S., Molchanova A. V.** Bioindication estimation of the effects of waste disposal on the state of the environment // *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. – 2018. – № 1. – P.88–92.

The article assesses the impact of landfill of solid household waste (for example, landfill of waste from the city of Poltava) on biota due to the determination of the phytotoxic influence of contaminated soil on the growth, growth and root system of plants *Triticum aestivum*. It has been established that the level of depression of growth processes in

this soil is higher than average, which indicates the high content of heavy metals in the given soil and their toxic effect on the biota at the location of the landfill. It was substantiated that using «Sviteco-PBG» prebiotic can significantly improve the soil quality, and after 14 days the toxic effect on biota has decreased by 10 % on average. Thus, the use of prebiotics can significantly improve the efficiency of soil cleaning from heavy metals, which in the long run provides an opportunity to return the contaminated land to economic circulation.

### AGRICULTURE. ANIMAL BREEDING

**Voitenko S. L.** The influence of inbreeding of different degrees on the live weight of swine and their own productivity // *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. – 2018. – № 1. – P. 93–96.

The article deals with the problem of inbreeding in pig breeding, in particular when breeding pigs not numerous, local breed. A positive effect of inbreeding on the live weight of pigs during their cultivation has been established. The highest live weight with weaning at the age of 45 days had mumps with the lowest coefficient of inbreeding (0,78–1,56 %), but in the process of animal growth, especially from the age of 6 months, the trend is changing and the largest live weight was of mumps with a higher coefficient of inbreeding (6,24–11,7 %). The positive influence of inbreeding of moderate and distant degrees is also noted in terms of the own productivity of the pigs. It was proved that with the increase in the coefficient of inbreeding from 1,56 % to 11,7 %, the age of reaching a live weight of 100 kg decreased by 11,4 days ( $P>0,95$ ), and the thickness of the bacon, measured in vivo, by 2,7 mm. On the basis of which a general conclusion is drawn on the possibility of a related selection of parental pairs in Myrhorod breed of pigs for the purpose of obtaining

descendants, the complex inbreeding coefficient of which is not higher than 11,7 %.

**Kolisnyk O.I., Prudnikov V.G., Kryvoruchko Yu. I., Nagorny S.A.** Characterization of organizational and technological conditions in the content of Aberdeen-Angus meat cows in the stall period without use of premises // *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. – 2018. – № 1. – P. 97–100.

The organizational and technological conditions were assessed and the meat cows and Aberdeen-Angus breeds were kept in the stall period at open feeding grounds without using capital facilities in the Eastern Region of Ukraine. The article contains a technological map of the contents of cows and heifers - the amount of work, machines and mechanisms that are used in servicing animals, labor costs, and the number of attendants. The calculations of the most labor-intensive elements are made with the content of cows and heifers in the stall period in conditions of energy-saving technology of beef cattle breeding.

**Gyria V.N. Metlits'ka E.I., Usachova V.E., Bondarenko O.M.** Relationship between polymorphisms of PLIN and MC4R genes with fattening qualities of pigs // *Bulletin of Poltava State*

## ANNOTATIONS

Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 101–107.

Presented analysis of the distribution of allelic variants RLIN and MC4R genes in pigs of different breeds. The influence of gene polymorphisms on fattening quality of animals. These findings strongly complement the scientific and informative database of genetic factors that determine the level of productivity of young animals for fattening and support effective use of polymorphism as DNA markers in the regional breeding programs.

**Pidpala T. V., Kramarenko A. S., Zaitsev E. N.** Productive, reproductive and adaptative qualities of holshtian breed cows of different lines // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 108–111.

The article presents the results of the research work on the development of breeding features in cows of different lines of Holstein breed. It was established that cows of all lines are characterized by a high level of milk indicators. In the process of adaptation imported cows of German breeding showed a sufficiently high level of milk and fat in milk. Compared to them, the descendants of the next generation were distinguished by higher tastes, but were losing them in the fat content of milk, with the exception of Starbuck's and Chief's lines. Among the cows of Holstein breed of Ukrainian selection,

preference for milk yield was found for Starbuck, Marshall and Chifa animals.

**Petrushko N. P., Kabasova I. A.** Interrelation of the type of higher nervous activity with the working capacity of sports horses of the jumping group // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 112–114.

In this work, studies have been carried out on the relationship between the type of higher nervous activity (GNI) of horses and their shown working capacity during participation in competitions to overcome obstacles. The research was conducted on 10 heads of horses of the jumping group of the Dergachevska children's and youth horse riding school, who had experience of participating in competitions to overcome obstacles. It is established that the most promising for use in the competition are horses of strong, balanced mobile type of GNI; The horses of strong balanced inert type of GNI are suitable for participation in competitions under the beginning riders and as hobby-class horses; horses of a strong unbalanced type of GNI have unrealized sports potential and need a training system that is aimed not only at developing physical qualities, but also to increase stress resistance in competition conditions.

## VETERINARY MEDICINE

**Korchan L. M., Korchan M. I., Prykhod'ko Yu. A.** Stenophonendoscope for group auscultation of animals // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 115–118.

The offered stethophonendoscope for group auscultation of animals has two interchangeable sound-absorbing flat heads: one with a membrane, the second – with a stethoscopic head; sound-distributing device with an internal spherical acoustic chamber, which, with the help of an underwater and four bypass nozzles, is connected by standard flexible sound-lines with a sound-receiving head and spring headboards with vernal olives. Stethophonendoscope for group auscultation of animals is easy to manufacture, it is easy to use for different positions of the body of animals, it ensures equal and uniform sounding, enables simultaneous joint listening of sounds by several specialists during the consultative diagnostics, can be used to improve the quality of the learning process while mastering the technique auscultation by students.

**Yevstafieva V. O., Yeres'ko V. I.** Seasonal dynamics of geese capillariasis // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 119–121.

The article presents the results of studies of indi-

cators of invasion of geese by the causative agent of capillariasis, depending on the season in the climatic conditions of Poltava region. The seasonal dynamics of capillariasis in geese is characterized by the increase in the extensiveness and intensity of invasion in the spring-summer period of the year (up to 54.55 % and 80.67 eggs/g) and their decrease during the winter period (12.73 %, 28.57 eggs/g). At the same time, according to the results of helminthological opening of geese, the maximum number of sexually mature capillaries was detected in winter and spring (up to 72.22 % and 37.48 specimens/head), the smallest – in summer (39.62 %, 11.86 specimens/head).

**Yevstafieva V. O., Nazarenko O. S.** Biological features of the seasonal dynamics of *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000) in the conditions of Poltava region // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 122–125.

The data of the determination of infection rates of *Varroa destructor* honey bees in the climatic conditions of Poltava region depending on the season, taking into account the biological characteristics of parasitic ticks are presented. It has been established that the seasonal dynamics of varroosis is characterized by an increase in extensiveness of invasion and

## ANNOTATIONS

the abundance index in the summer-autumn period of the year, and the rates of intensity of invasion in winter and summer. It is proved that during the year the number of ticks on one worker's bee ranges from 1 to 8 specimens. Biological features of ticks are characterized by activation of parasitism on bees in summer (up to 8 specimens of imago) and in autumn (up to 7 specimens).

**Melnychuk V. V.** Morphological and metric features of nematodes *Haemonchus contortus* (Rudolphi 1803) Cobb 1898 isolated from sheep (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 126–131.

The results of the determination of the features of the imaginal forms structure of nematodes of the species *Haemonchus contortus* (Rudolphi 1803) Cobb 1898, which parasitize in domestic ovaries (*Ovis aries*), in the climatic conditions of the central and South-Eastern regions of Ukraine are presented, taking into account their morphometric indices. It has been established that the specific features of the *H. contortus* males are the features of the morphological structure of the caudal bursa, spicules, shank, sexual cone, and their metric indices. The females of *H. contortus* have a specific for this species variability in the structure, shape, size, and number of cuticular valves in the vulva.

**Shcherbakova N. S., Peredera S. B., Peredera Zh. A., Shcherbakov E. A.** Changes in Ukraine's legislation on the appointment of judicial-veterinary expertise and procedures of experts' implication // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 132–134.

The article gives data about the analysis of changes in the criminal-procedural legislation of Ukraine in matters of legal grounds for conducting expert examinations and the procedure of involving experts in veterinary medicine. It was established that changes of the criminal procedure legislation in Ukraine on the legal grounds for conducting expert examinations and the procedure of involving experts in veterinary medicine show a systematic approximation of the normative and legal basis of Ukraine in the criminal process to international norms and standards and aim at achieving the maximum level of impartiality on the part of participants of the

criminal legal proceedings.

**Lokes-Krupka T. P., Kanivets' N. S., Derenchuk Yu. I., Krylevets' Yu. V.** The value of diet therapy for the treatment of domestic cats which have hepatitis // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 135–137.

Treatment of domestic cats for various types of liver pathology should be complex. In the occurrence of this illness a significant role is played by irregular and irrational feeding, which causes the metabolism of animals in general, so one of the important directions in the treatment of domestic cats with liver dysfunction is diet therapy. In our studies, we directed medical measures to eliminate the effect of this etiologic factor. In particular, the deficit of substances with a labile methyl group was offset, which is necessary to ensure the normal functioning of the liver. In addition, they ensured the receipt of irreplaceable (for cats) amino acids, the lack of which, in violation of the conditions of feeding, adversely affects, first of all, the function of the liver.

**Kravchenko S. O., Bobrova V. V.** Ultrasonography changes in acute and chronic pancreatic inflammation in cats // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 138–142.

Diagnosis of inflammatory pancreatic disease in the absence of specific tests: fPLI (specific pancreatic lipase in cats) and TLI (trypsin-like immunoreactivity), which today are the gold standard for the diagnosis of pancreatitis in cats, but are not available yet in our country for clinicians, is quite complex in the absence of a specific clinical picture, due to the peculiarity of the course of this disease in this species of animals. Ultrasound scanners with high-sensitivity sensors are relatively accessible today in the daily practice of a veterinarian and this visual method of diagnosis makes it possible to assess the presence or absence of structural changes in the pancreas of cats with a non-specific clinical picture of the disease. The article analyzes the possibilities of the ultrasonic diagnostic method in the study of this organ in this species of animals clinically healthy and patients and correlation of the revealed changes with the clinical symptoms of the disease are carried out.

## THE YOUNG SCIENTIST'S PAGE

**Oliynyk O. O.** Peculiarities of substrate selection for in vivo adaptation of plants-regenerates of rose essential oil // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 143–146.

In research we studied substrates selection for successful adaptation of rose essential oil (variety

Lan') after microclonal propagation. The results showed that the most advisable is to use a mixture of peat and perlite in a ratio of 2:1. The survival rate of plants on the peat mixture with river sand was 70 % after 14 days of adaptation period. In the corresponding period this index was 62 % on a coconut

## ANNOTATIONS

substrate without impurities and 60 % on a coconut substrate with perlite. Using of a single-component substrate for the adaptation of rose essential oil are inadvisable, because the adaptation efficiency doesn't exceed 50 %.

**Molchanova A. V.** Technical characteristics of Poltava polygon of solid waste and the state of soil and air of populated areas // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2017. – № 4. – P. 147–149.

There are no significant changes in the work of Poltava polygon of solid waste. Thus, during the last 5 years nothing was done, except the purchase of 4 bulldozer machines and the installation of automobile scales. The amount of accumulated livelihoods increases. Therefore, the problem of waste management is one of the key environmental problems.

**Makeieva O. V.** Ecological justification for the formation of a regional ecological network for determining the directions of functioning of riverside zones. Theory and practice // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 150–152.

The current state of Ukraine's natural landscapes partially meets the criteria for referring them to the General European Ecological Network. Deteriorating conditions for securing the territorial unity of sites with natural landscapes that make it difficult and sometimes impossible to make spatial biological exchange processes that are inherent in living nature.

Based on the results of survey methods, the place, role and current state of development of regional ecological networks have been studied and described within the framework of the national pro-

gram for the formation of the national ecological network of Ukraine for 2000–2015. The main principles of econetwork formation and their application at different stages of the program implementation are covered. A model for expanding the ecological network by functioning riverine zones was offered, having adopted the ecosystem of the Poltava riverine park in an ecologically stable functioning territory in a city where it is important not only to preserve the biocenosis but also to reserve and continue to grant status as a typically unique ecosystem based on stability indicators.

**Fediaieva A. S.** Improvements of the conditions of keeping of boars of foreign breeding, the impact of exercise on the production of sperm // Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. – 2018. – № 1. – P. 153–155.

In the article materials are given on the use of exercise and the improvement of technological conditions for keeping of boars of foreign selection. Also the impact of the exercise on the production and quality of semen under the conditions of the current economy of the state enterprise «National Plus» of the private enterprise «National» of the Dnipropetrovsk region was studied.

We established that the introduction of the exercise and the improvement of the conditions of keeping of boars of foreign breeding positively influenced on the physiological state of the boars, which led to an improvement in the quality of the sperm. Also in the conditions of farming, the best genotypes of boars-producers are revealed. One of the main is the terminal boars of the Macster line (Canadian breeding), which in all respects exceeded all other boars.

Літературний редактор: *Вікторія Жукова*  
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*  
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Наталія Засельська*  
Переклад англійською: *Вікторія Жукова*

Формат 60x90/8. \*158 Ум. друк. арк. 17,2. Тираж 100 пр. Зам. № 25.  
Видавець і виготовлювач: Полтавська державна аграрна академія.  
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Григорія Сковороди, 1/3.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №2174 від 26.04.2005

**Положення  
про порядок формування науково-виробничого фахового журналу  
«Вісник Полтавської державної аграрної академії»**

1. До публікації приймаються лише наукові статті, у яких висвітлюються результати останніх наукових досліджень, що мають теоретичне і практичне значення, та які відповідають вимогам Наказу №32 від 15.01.2018 МОН України.
2. До друку приймаються статті українською мовою (іншомовні – як виняток).
3. **Рецензентами статті можуть бути** лише вчені, які здійснюють дослідження за спеціальністю і мають за останні три роки не менше однієї публікації у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, або закордонних виданнях, включених до Web of Science Core Collection та/або Scopus, або мають монографії чи розділи монографій, видані міжнародними видавництвами, що належать до категорій "A", "B" або "C" за класифікацією Research School for Socio-Economic and Natural Sciences of the Environment (SENSE); рецензії, підписані рецензентом звичайним або цифровим електронним підписом, мають зберігатися в редакції не менше трьох років.

**Вимоги до оформлення статей**

Наукові статті, що подаються до журналу, повинні мати такі послідовні структурні елементи:

1. УДК.
2. Прізвище та ініціали автора, його науковий ступінь, повна назва вищого навчального закладу або місця роботи.
3. Назва статті.
4. Рецензент, його вчений ступінь і місце роботи. (Вимоги щодо рецензента див. вище)
5. Анотація (не менше 500 знаків).
6. Ключові слова (5–7 слів).
7. Постановка проблеми у загальному вигляді.
8. Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття (із посиланнями на періоджерела, подані у бібліографії до статті).
9. Мета і завдання досліджень (окремо).
10. Матеріали і методи досліджень.
11. Результати досліджень (виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів).
12. Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.
13. Бібліографія (за алфавітом, спочатку – кирилиця, потім – латинь) із зазначенням у тексті посилань у квадратних дужках. Бібліографічний список складається лише із тих джерел, на які робляться посилання у тексті у вигляді цифр. Бібліографічний список оформляється відповідно до Форми 23 «Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел, який наводять у дисертації, і списку опублікованих робіт, який наводять в авторефераті».
14. Анотація англійською мовою (прізвище, ініціали, назва статті, текст анотації обсягом не менше як 1800 знаків, включаючи ключові слова). Якщо стаття не є повністю україномовною, вона супроводжується анотацією українською мовою обсягом не менше як 1800 знаків, включаючи ключові слова. У разі необхідності редакція надає послуги з перекладу.
15. Прізвище, ім'я та по-батькові автора (авторів), адреса електронної пошти, службова адреса, контактні телефони (для розв'язання проблемних питань).

Редакція залишає за собою право робити редакційні зміни рукописів.

Тип файлу – документ Word (\*.doc) (не .docx, не .docm)! Таблиць бажано уникати, їх зміст давати описово. Якщо неможливо уникнути наведення таблиць, то вони мають бути набрані у програмі *Microsoft Word* або *MS Excel*; шрифт – Times New Roman Сур, 11 pt; ширина – не більше 14 см; повне обрамлення; виключка по центру; тільки книжкове розташування, маленькими літерами. Таблиці повинні мати заголовок, бути пронумеровані арабськими цифрами та мати посилання на них у тексті. Формули мають бути написані у програмі *Equation Editor* (цей редактор є внутрішнім редактором формул у *Microsoft Word*); змінні математичні величини в тексті відповідно до формул набираються курсивом. Рисунки виконують у редакторі *Microsoft Word* версії не нижче 98, за допомогою функції «Створити рисунок». Рисунок над текстом не виконувати! Рисунок має бути розташований по центру, ширина – не більше 14 см, без обтікання текстом. У випадку складних креслень, їх слід виконувати у редакторі *Corel Draw* версії не нижче 10.0, за умови, що текстові краплення виконані гарнітурою Times New Roman Сур і розміром 14 пунктів.

Графіки виконуються у програмах *MS Excel, MS Word, Corel Draw*. Таблиці, рисунки, графіки, формули подаються одразу після посилання на них у тексті.

### Оплата

Публікація матеріалів у «Віснику ПДАА» здійснюється за умови дотримання редакційних вимог та оплати.

1. Встановлено оплату за розміщення наукових статей (за 1 аркуш, що становить 2 тисячі символів або 2 малюнки) (див. «Сервіс → статистика → знаків з пробілами»): для членів редакційної колегії, співробітників, аспірантів, здобувачів ПДАА, сторонніх осіб, співробітників ПДАА спільно з авторами інших установ і організацій – 40 грн.

2. Вартість публікації статті (та/або примірника журналу), вказана у платіжному документі, не повинна включати вартості банківських послуг.

3. Встановлено вартість за один примірник журналу 50 грн.

4. Вартість публікації статті не включає вартості примірника журналу.

5. Пільгові статті подаються до редакції журналу за підписом ректора академії, проректора з наукової роботи та головного бухгалтера.

Адреса редакції: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, Полтавська державна аграрна академія, корпус №4, 5-й поверх, редакція журналу «Вісник Полтавської державної аграрної академії»: кімн. 508 (Колеснікова Оксана Леонідівна, відповідальний редактор, тел.: (066) 712-67-73).

**E-mail: [visnyk@pdaa.edu.ua](mailto:visnyk@pdaa.edu.ua), [www.pdaa.edu.ua](http://www.pdaa.edu.ua) / розділ «Наука», підрозділ «Вісник ПДАА».**

#### БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ:

Одержувач платежу: Полтавська державна аграрна академія, код ЄДРПОУ: 00493014

Банк УДК у Полтавській області, МФО 820172, р/р 31252211209150

Призначення платежу – «*За статтю у журнал «Вісник ПДАА» та/або «За примірник журналу «Вісник ПДАА».* Обов'язково необхідно вказати прізвище, ім'я та по-батькові автора, який здійснює оплату за публікацію статті! Неприпустимо здійснювати оплату через «Укрпошту».

### СХЕМА ПОДАННЯ МАТЕРІАЛУ ДО ДРУКУ У ЖУРНАЛІ «ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ»

**КРОК 1.** Надання статті відповідальному редактору (Колеснікова Оксана Леонідівна, кімн. 508, внутр. тел. 3-41, моб. тел. 066-7126773, міський тел. (05322)7-40-97) електронною поштою ([visnyk@pdaa.edu.ua](mailto:visnyk@pdaa.edu.ua)) для первинного перегляду на відповідність вимогам до оформлення статей.

**КРОК 2.** Повернення статті автору на доопрацювання з відповідними рекомендаціями (у разі необхідності).

**КРОК 3.** Доопрацювання статті автором і надання її в електронному вигляді відповідальному редактору ([visnyk@pdaa.edu.ua](mailto:visnyk@pdaa.edu.ua)) для визначення вартості розміщення статті.

**КРОК 4.** Оплата автором публікації статті та (у разі потреби) друкованого примірника журналу.

**КРОК 5.** Надання автором безпосередньо або надіслання поштою відповідальному редактору підписаної автором статті, рецензії, підписаної рецензентом звичайним або цифровим електронним підписом, оригіналу або копії банківського платіжного документу.

**КРОК 6.** Розміщення статті у журналі (у друкованому варіанті журналу та в електронній версії журналу на сайті ПДАА: [www.pdaa.edu.ua](http://www.pdaa.edu.ua) / розділ «Наука», підрозділ «Вісник ПДАА»).

**КРОК 7.** Автор отримує примірник журналу в редакційно-видавничому відділі ПДАА (корп. 4, поверх 5, кімн. 508) або поштою (за умови попередньої оплати примірника журналу).