

ВІСНИК

Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

3'2018

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2018, № 3 (90)

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

3'2018

Materials are published in original
languages – Ukrainian and Russian

**Scientific and production
professional journal**
2018, № 3 (90)

**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 № 27 від 28.08.2018 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. 27 of 28.08.2018).

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>Камінський В. Ф., Гангур В. В.</i> Динаміка продуктивної вологи в ґрунті за вирощування пшениці озимої в сівозмінах Лівобережного Лісостепу України	11
<i>Шевніков М. Я., Міленко О. Г., Лотиш І. І.</i> Урожайність сортів сої залежно від елементів технології вирощування.....	15
<i>Маренич М. М., Маркіна І. А., Гангур В. В., Лень О. І.</i> Ефективність застосування препаратів «Soilbiotics» на пшениці озимій.....	22
<i>Семенов А. О., Кожушко Г. М., Сахно Т. В.</i> Ефективність проростання насіння ріпаку при передпосівному опроміненні його УФ-випроміненням різного спектрального складу.....	27
<i>Тищенко М. В., Мороз О. В., Смірних В. М., Новоселецький І. Г., Кусков О. Г., Філоненко С. В., Ляшенко В. В.</i> Використання мікроелементного препарату «Аватар» за вирощування ячменю ярого в польовій сівозміні.....	32
<i>Ловинська В. М., Рула І. В.</i> Аналіз термодеструкції компонентів стовбура сосни звичайної в умовах Північного Степу України.....	39
<i>Сахненко В. В., Сахненко Д. В.</i> Особливості розмноження шкідників пшениці озимої при ресурсощадних системах застосування добрив у Лісостепу України.....	45
<i>Смірних В. М., Тищенко М. В., Філоненко С. В., Ляшенко В. В., Нікітін М. М.</i> Регулятор росту рослин «Грейнактив-С» покращує насіння цукрових буряків	50
<i>Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Дубенець М. В., Колісник А. В.</i> Систематизація сортів та селекційних ліній пшениці озимої за кількісними ознаками в умовах контрольованого середовища з використанням кластерного аналізу	56
<i>Зимароєва А. А.</i> Особливості просторово-часового тренду врожайності зернових і зернобобових культур в поліській та лісостеповій зонах України.....	66
<i>Кулик М. І.</i> Аналіз комплексного впливу агрозаходів на урожайність проса прутоподібного в умовах Центрального Лісостепу України.....	74
<i>Білявська Л. Г., Рибальченко А. М.</i> Формування насінневої продуктивності у колекційних зразків сої в умовах Лісостепу України.....	87
<i>Тригуб О. В., Ляшенко В. В., Бараболя О. В.</i> Селекційна цінність екологічно віддалених зразків гречки національної колекції України	95
<i>Зінченко Є. В., Крутько Р. В.</i> Структура кореляційних зв'язків баклажана за різних схем розміщення рослин.....	102

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Вдовіченко Ю. В., Нечмілов В. М., Повод М. Г.</i> Продуктивність поросят за сухого, вологого та рідкого типу годівлі на дорощуванні	106
<i>Повод М. Г., Шпетний М. Б.</i> Сезонна динаміка продуктивності поросят за дорощування їх у станках із різним типом підлоги.....	110
<i>Войтенко С. Л., Васильєва О. О.</i> Сучасний генофонд курей України	115
<i>Коробка А. В., Рак Т. М., Бітлян О. К., Конкс Т. М.</i> Технологія застосування преміксів різного складу у свинарстві.....	122
<i>Колісник О. І., Прудніков В. Г., Криворучко Ю. І.</i> Моніторинг та оцінка м'ясної худоби абердин-ангуської породи в Україні	127

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В., Кручиненко О. В., Михайлютенко С. М., Корчан Л. М., Коваленко В. О.</i> Моніторингові дослідження щодо якості та безпеки м'яса тварин на території Полтавської області	132
<i>Мельничук В. В., Сорокова С. С.</i> Особливості морфо-метричної будови <i>Strongyloides papillosus</i> (Wedl, 1856), виділених від овець	137
<i>Мазуркевич А. Й., Ковпак В. В., Ковпак О. С.</i> Вплив гормону росту (rhGH) та Biolaminin 521 LN на проліферативну активність стовбурових клітин kota	143

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Дмитриков В. П., Дудніков І. А., Падалка В. В.</i> Рециклінг відпрацьованих компонентів автотракторної техніки і технологічних машин аграрних виробництв	149
<i>Прасолов Є. Я., Беловол С. А., Черненко Б. С., Ужищенко А. В., Шеметюк А. В.</i> Дослідження безприводного ротаційного органу адаптера до сівалки просапних культур	153
<i>Прасолов Є. Я., Беловол С. А., Черненко Б. С., Ужищенко А. В.</i> Дослідження та обґрунтування раціональних параметрів плівкоукладача	161
<i>Панасенко С. І., Бурлака О. А., Яхін С. В.</i> Обґрунтування вибору конструктивної схеми для апарату зовнішньої фіксації флотуючих переломів грудної клітини	168

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Данкевич Н. І.</i> Вплив кормових добавок із морських гідробіонтів на продуктивність каченят-бройлерів	176
<i>Боброва В. В.</i> Інсулінорезистентність за гестаційного цукрового діабету у суки (клінічний випадок)	180

ЮВІЛЕЇ

<i>Аранчій В. І., Поліщук А. А., Кравченко О. І.</i> Володимир Сергійовичу Тендітнику – 80 років!	183
<i>Вергунов В. А.</i> Професор В. М. Румянцев – фундатор науково-освітнього напрямку «Агрономічна робота» в УСРР: біографія в контексті здобутків	185
Чергове досягнення ПДАА	196

CONTENTS

AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

<i>Kaminskyi V. F., Gangur V. V.</i> Dynamics of productive moisture in the soil for the cultivation of winter wheat in the crop rotations of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.....	11
<i>Shevnikov M. Ya., Milenko O. G., Lotysh I. I.</i> The productivity of soy sorts depending on elements of growing technology	15
<i>Marenych M. M., Markina I. A., Gangur V. V., Len' O. I.</i> Effectiveness of «Soilbiotics» application on winter wheat.....	22
<i>Semenov A. O., Kozhushko G. M., Sakhno T. V.</i> Efficiency of germination of colza seeds in pre-sowing irradiation by its UV radiation of different spectral composition	27
<i>Tyshchenko M. V., Moroz O. V., Smirnyh V. M., Novoselets'kyi I. G., Kuskov O. G., Filonenko S. V., Liashenko V. V.</i> The use of the micronutrient drug «Avatar» for growing barley in the field of crop rotation	32
<i>Lovyns'ka V. M., Rula I. V.</i> Thermal decomposition analysis of the trunk components of Scots pine within Northern Steppe of Ukraine	39
<i>Sakhnenko V. V., Sakhnenko D. V.</i> Peculiarities of reproduction of pests of winter wheat under resource-saving fertilizer application systems in the Forest-Steppe of Ukraine	45
<i>Smirnyh V. M., Tyshchenko M. V., Filonenko S. V., Liashenko V. V., Nikitin M. M.</i> Plant growth regulator «Grainaktiv-S» improves the seeds of sugar beets.....	50
<i>Tyshchenko V. M., Gusenkova O. V., Dubenets' M. V., Kolisnyk A. V.</i> Systemization of sort and selection lines of wheat lines by quantitative features in conditions of controlled environment with using cluster analysis	56
<i>Zymaroieva A. A.</i> Features of the spatiotemporal trend of grain and grain legumes yields in Polissia and Forest-Steppe zone of Ukraine	66
<i>Kulyk M.</i> Analysis of the complex influence of agrotechnological techniques on the switchgrass yield in the condition of the Central Forest-Steppe of Ukraine.....	74
<i>Biliavs'ka L. G., Rybal'chenko A. M.</i> Formation of seed profitability in collective samples of soybean in the conditions of Ukraine's Forest-Steppe	87
<i>Trygub O. V., Liashenko V. V., Barabolia O. V.</i> Selective value of environmentally distant samples of buckwheat of the National Collection of Ukraine	95
<i>Zinchenko Ye. V., Krut'ko R.V.</i> The structure of the correlations of eggplant in different placement schemes of plants	102

AGRICULTURE. ANIMAL BREEDING

<i>Vdovichenko Yu. V., Nechmilov V. M., Povod M. G.</i> Piglets productivity for dry, wet and liquid type of feeding on growing.....	106
<i>Povod M. G., Shpetnyi M. B.</i> Seasonal dynamics of productivity of piglets at growing them in pens with different type of floor	110
<i>Voitenko S. L., Vasylieva O. A.</i> The modern gene pool of Ukrainian poultry	115
<i>Korobka A. V., Rak T. M., Bitlian O. K., Konks T. M.</i> Technology of application of premixes of different composition in pig breeding	122
<i>Kolisnyk O. I., Prudnikov V. G., Kryvoruchko Yu. I.</i> Monitoring and evaluation of the meat diseases of the Aberdeen-Angus breed in Ukraine.....	127

VETERINARY MEDICINE

- Yevstafieva V. O., Mel'nychuk V. V., Kruchynenko O. V., Mykhailiutenko S. M., Korchan L. M., Kovalenko V. O.* Monitoring studies on the quality and safety of animal meat in Poltava region ... 132
- Mel'nychuk V. V., Sorokova S. S.* Features of the morphometric structure of *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) isolated from sheep..... 137
- Mazurkevych A. Y., Kovpak V. V., Kovpak O. S.* Influence of growth hormon (rhGH) and Biolaminin 521LN on proliferative activity of stem cells of cat..... 143

TECHNICAL SCIENCES

- Dmytrykov V. P., Dudnikov I. A., Padalka V. V.* Recycling of exhaust components of cars and tractors technology and technological machines of agrarian productions..... 149
- Prasolov Ye. Ya., Belovol S. A., Chernenko B. S., Uzhyshchenko A. V., Shametiuk A. V.* Investigation of the free driving rotational body of the adaptor to the seeder of prosapic cultures . 153
- Prasolov Ye. Ya., Belovol S. A., Chernenko B. S., Uzhyshchenko A. V.* Research and reasoning of rational parameters of plumbing machinery..... 161
- Panasenko S. I., Burlaka A. A., Yakhin S. V.* Justification of the choice of the constructive scheme for the device of external fixing of the floating thorax fracture 168

THE YOUNG SCIENTIST'S PAGE

- Dankevych N. I.* The impact of sea hydrobiont additives on broiler ducklings productivity 176
- Bobrova V. V.* Insulin resistance in gestational diabetes in female dogs (Clinical case)..... 180

GREETINGS

- Aranchiy V. I., Polishchuk A. A., Kravchenko O. I.* Volodymyr Sergiiiovych Tenditnyk – 80 years old!.... 183
- Vergunov V. A. Professor V. M. Rumiantsev* – founder of the scientific-educational area «agronomic work» in USSR: biography in the context of achievements 185
- Another achievement of the PSAA..... 196

УДК 631.582.1.432 DOI 10.31210/visnyk2018.03.01
© 2018

*Камінський В. Ф., доктор сільськогосподарських наук
ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

*Гангур В. В., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН*

ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. М. Тищенко

За результатами досліджень, проведених на типовому малогумусному важкосуглинковому чорноземі Лівобережного Лісостепу України протягом 1999–2015 рр., показано, що посіви пшениці озимої найбільш інтенсивно використовують вологу ґрунту та опадів на формування вегетативних і генеративних органів у період від відновлення весняної вегетації до колосіння. Цей період росту і розвитку рослин пшениці озимої є найбільш чутливим до дефіциту вологи в ґрунті, а її запаси визначають верхню межу продуктивності посівів культури.

Ключові слова: сівозмінна, пшениця озима, вміст продуктивної вологи, динаміка, витрати вологи.

Постановка проблеми. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження волога є одним із вирішальних факторів, що визначають рівень урожайності сільськогосподарських культур та її стабільність.

Вода за об'ємом використання рослиною серед усіх факторів життя займає перше місце, оскільки є середовищем, в якому розчинені необхідні для рослин поживні речовини і в якому проходить ряд біохімічних процесів. Як зазначав К. А. Тімірязєв [10], продуктивність сільськогосподарських культур знаходиться в прямопропорційній залежності від їх вологозабезпечення. За достатньої кількості ґрунтової вологи формуються сприятливі умови для життя рослин. Волога визначає умови життя мікроорганізмів, біогенність ґрунту, інтенсивність розкладання органічних сполук і накопичення у ґрунті рухомих поживних речовин. Вона є обмежувальним чинником у визначенні рівня врожаю польових культур. Отже, регулювання водного режиму – одне з найважливіших завдань землеробства [2, 3, 4, 6].

Для спрямованого регулювання водного режиму в системі «ґрунт – рослина» необхідне чергування культур в сівозмінах, за якого раціональне використання рослинами ґрунтової воло-

ги поєднується з подальшим відновленням її запасів у відповідних шарах ґрунту. Це особливо актуально в Степу і підзоні недостатнього зволоження Лісостепу [8].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Одним із вирішальних факторів досягнення високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України є накопичення та раціональне використання вологи, яка є одним із найважливіших нерегульованих факторів, що лімітує урожайність. Виходячи із закону мінімуму, вона визначає екологічну межу врожаю в конкретних умовах [1, 7, 12].

Запаси продуктивної вологи у ґрунті є основним чинником зв'язку між ґрунтом і рослиною, який має вирішальне значення для отримання дружніх сходів і подальшої вегетації сільськогосподарських культур. Недостатня кількість вологи в ґрунті не лише негативно впливає на розвиток культури, а й значною мірою знижує ефективність тих чи інших елементів технології вирощування [11, 5].

Рослина починає витратити вологу з моменту проростання насіння. Проте витрата вологи на даному етапі в цілому незначна. Багато вологи рослина починає вбирати після появи сходів, причому майже вся волога йде на випаровування (транспірацію). У процесі фотосинтезу використовується не більше 1,0–1,5 % від усєї вологи, що витрачає рослина [9]. Тому питання динаміки та раціонального використання ґрунтових вологозапасів і атмосферних опадів агроценозами пшениці озимої не втрачають наукової актуальності і мають велике практичне значення.

Мета і завдання досліджень. Дослідження були спрямовані на вивчення впливу попередників й різної частки посівів на зміну запасів продуктивної вологи ґрунту протягом весняно-літнього періоду вегетації пшениці озимої.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Завдання досліджень:

– дослідити вплив попередників на вміст продуктивної вологи в ґрунті під посівами пшениці озимої;

– вивчити вплив різного ступеня насичення сівозмін зерновими культурами на динаміку вологозапасів протягом весняно-літнього періоду вегетації пшениці озимої.

Методика проведення досліджень. Польові дослідження проведено на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН протягом 1999–2015 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важко суглинковий.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу у горизонті 0–20 см – 4,9–5,2 %; ємкість поглинання в орному шарі досить висока – 33,0–35,0 мг–екв. на 100 г ґрунту; реакція ґрунтового розчину – слабокисла, рН – 6,3; гідролітична кислотність – 1,6–1,9 мг–екв. на 100 г ґрунту; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом і Коновою) – 5,44–8,10 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 10–15 мг, калію (за Масловою) – 16–20 мг на 100 г ґрунту.

Метод проведення досліджень – польовий. Розміщення варіантів – систематичне, повторність – чотириразова. Площа посівної ділянки – 173 м², облікова для пшениці озимої – 96 м². Експериментальна частина роботи проводилася в довготривалому стаціонарному польову досліді з вивчення різноротаційних сівозмін різного виробничого спрямування. На формування запасів вологи під пшеницею озимою певним чином впливали умови росту і розвитку рослин. Клімат на території Полтавської області – помірно кон-

тинентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, часто ще й сухим літом. Середньорічна температура повітря становить 7,6 °С, сума опадів – 569 мм. За вегетаційний період (квітень – вересень) середня температура повітря дорівнює 16,2 °С, а сума опадів – 312 мм. Характеризуючи погодні умови в роки проведення досліджень, слід зазначити, що 2001, 2004, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 і 2015 рр. були досить сприятливими щодо зволоження, а 1999, 2000, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007 рр. – різною мірою посушливими; надпосушливим виявився 2012 рік.

Результати досліджень. Протягом весняно-літнього періоду вегетації спостерігається переважання витрат вологи над її накопиченням у ґрунті. Однак в цей період переважають продуктивні витрати, тобто ґрунтова волога більшою мірою витрачається на формування врожаю і частково – на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. В зв'язку з цим, на полі, де вегетувала пшениця озима, нами визначено сумарні витрати вологи за рахунок випаровування поверхнею ґрунту і рослинами. Найбільші запаси продуктивної вологи в ґрунті під пшеницею озимою спостерігалися весною на час відновлення її вегетації. За рахунок зимових і ранньовесняних опадів кількість вологи в 100 см шарі ґрунту становила 181,8 мм, що на 43,8 мм, або 37,1 % більше порівняно із середнім багаторічним показником. Результати досліджень, одержані протягом 1999–2015 рр., показують, що за вирощування пшениці озимої найбільше витрачається вологи з ґрунту осінньо-зимових запасів протягом періоду від відновлення вегетації культури до виходу в трубку – 43,4 мм (табл. 1).

1. Динаміка вмісту продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту під пшеницею озимою протягом весняно-літнього періоду вегетації, мм (середнє за 1999–2015 рр.)

Час спостереження	Запаси продуктивної вологи (мм) у різних шарах ґрунту (см)			Витрати вологи (мм) з різних шарів ґрунту (за періодами вегетації рослин)			Випало опадів, мм*	Сумарні витрати вологи, мм	
	0-20 см	0-50 см	0-100 см	0-20 см	0-50 см	0-100 см		за періодами вегетації	вегетаційний період
Відновлення вегетації	40,5	94,5	181,8	15,8	31,0	43,4	27,3	70,7	254,1
Вихід у трубку	24,7	63,5	138,4	2,2	14,0	34,8	32,0	66,8	
Колосіння	22,5	49,5	103,6	+1,8	+2,3	11,8	104,8	116,6	
Воскова стиглість	24,3	51,8	91,8						

Загальні витрати вологи з ґрунту і опадів становлять 70,7 мм, або 27,8 % від сумарних витрат вологи культурою за вегетаційний період.

У подальшому, від виходу в трубку до початку колосіння, загальні витрати вологи зменшуються, а від колосіння до настання воскової стиглості зерна, навпаки, зростають. Так, у полі пшениці озимої вони становили, відповідно 66,8 і 116,6 мм, тобто різниця, порівняно з періодом від відновлення вегетації до виходу в трубку, дорівнювала 3,9 і 46,1 мм. Однак дослідження показують, що найбільш інтенсивно використовували вологу рослини пшениці озимої в період вегетації від відновлення її весною до початку колосіння. У цей період витрачається до 137,5 мм вологи, або 54,1 % від загальних витрат вологи з

ґрунту і опадів. Також важливо відзначити, що характерною особливістю цього періоду вегетації є витрачання продуктивної вологи із усієї товщі кореневмісного шару ґрунту.

Висновок. На підставі результатів досліджень 1999–2015 рр. встановлено, що на типовому малогумусному важкосуглинковому чорноземі Лівобережного Лісостепу України період від весняного відновлення ростових процесів у пшениці озимої до настання фази колосіння є найбільш активним щодо водоспоживання та вимогливим щодо забезпечення оптимальних запасів продуктивної вологи в ґрунті, бо саме їх дефіцит є головним лімітуючим чинником високої продуктивності посівів культури.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вавилов П. П.* Растениеводство. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 208–210.

2. *Воробьев С. А., Сафонов А. Ф.* Водопотребление и продуктивность растений в специализированных звеньях севооборотов Нечерноземья // Вестн. с.-х. наук. – 1976. – №8. – С. 17–26.

3. *Єрмолаєв М. М., Шиліна Л. І., Літвінов Д. В.* Водний режим чорнозему типового в короткоротаційних зернових сівозмінах // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2002. – Спецвип. – С. 161–166.

4. *Єрмолаєв М. М., Шиліна Л. І., Літвінов Д. В.* Закономірності формування водного режиму в сівозмінах на чорноземах Лісостепу Лівобережного // Вісник аграрної науки. – Київ, 2008. – №6. – С. 13–17.

5. *Літвінов Д. В.* Динаміка продуктивної вологи в ґрунті за вирощування зернових колосових культур // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – Вип. 3–4. – К.: ЕКМО, 2007. – С. 34–38.

6. *Літвінов Д. В.* Формування водного режиму ґрунту в системі короткоротаційних сівозмін // Вісник аграрної науки. – Київ, 2015. – №11. –

С. 13–18.

7. *Сайко В. Ф.* Землеробство на шляху до ринку. – Київ, 1997. – С. 13.

8. Сівозміна – основа інтенсифікації землеробства / Л. А. Барштейн, Л. Я. Бергульова, А. В. Волянський [та ін.] ; за ред. О. О. Собка. – К. : Урожай, 1985. – 296 с.

9. *Сокирко П. Г.* Вплив основного та передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу : дис ... к. с.-г. н. : спец. 06.01.01. «Загальне землеробство». – Київ, 2010. – 220 с.

10. *Тимирязев К. А., Шиліна Л. І., Коваленко Н. П.* Избранные сочинения. – М. : Сельхозгиз, 1948. – Т. 2. – 404 с.

11. *Шаповал І. С.* Водний режим ґрунту залежно від насичення сівозмін зерновими культурами // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2002. – Вип. 1. – С. 44–47.

12. *Шукула Н. К., Назаренко Г. В.* Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. – М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с.

ANNOTATION

Kaminskyi V. F., Gangur V. V. Dynamics of productive moisture in the soil for the cultivation of winter wheat in the crop rotations of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The results of the researches were obtained during 1999–2015, on the typical low-humus heavy-loamy black soil of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine show that during the spring-summer period

of vegetation there is a predominance of moisture losses over its accumulation in the soil. However, in this period prevailing productive costs, that is, soil moisture is more spent on the formation of crop and partly on the physical evaporation from the surface of the soil. The largest reserves of productive moisture in the ground under winter wheat were observed in spring at the time of the restoration of its

vegetation. Through the winter and early spring precipitation of moisture in 100 cm soil layer was 181.8 mm, 43.8 mm or 37.1 % more than the average long-term rate. It was determined the fact that in most winter wheat is consumed from the soil moisture autumn-winter inventories during the period of vegetation culture to exit the tube – 43.4 mm. In this case, the total expenditures of moisture from the soil and precipitation are 70.7 mm or 27.8 % of the total expenditures of moisture by culture during the growing season.

In the future, from the outlet to the tube to beginning to ear the general flow of moisture decreases, and from the ear to the onset of the waxy maturity

of the grain, on the contrary, increase. So in the field of winter wheat they were, respectively, 66.8 and 116.6 mm, that is, the difference, compared with the period from the restoration of vegetation to the output of the tube was 3.9 and 46.1 mm. However, studies show that plants of winter wheat the most intensively used wet during the growing season from the restoration of it in spring to the ear eruption. This period of growth and development of winter wheat plants is most sensitive to the deficit of moisture in the soil, and its reserves determine the upper limit of productivity of crops.

Key words: *crop rotation, winter wheat, content of productive moisture, dynamics, water consumption.*

УДК 631.53:633.112.9 DOI 10.31210/visnyk2018.03.02
© 2018

*Шевніков М. Я., доктор сільськогосподарських наук,
Міленко О. Г., кандидат сільськогосподарських наук,
Лотиш І. І., кандидат сільськогосподарських наук*
Полтавська державна аграрна академія

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

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

Подальше поширення сої стримується недостатньо обґрунтованою зональною технологією її вирощування. Норма висіву впливала на величину врожайності сої більше, ніж спосіб сівби. Сорт Романтика максимальну врожайність мав за норми висіву 700 тис./га – 2,41 т/га. Знижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,07 т/га за норми висіву 600 тис./га та до 1,82 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га було неефективним – 2,39 т/га. У скоростиглого сорту Устя найбільша врожайність була за норми висіву 700 тис./га – 2,48 т/га. Знижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,11 т/га – за норми висіву 600 тис./га, до 1,99 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га не сприяло підвищенню врожайності – 2,35 т/га. За зрідженого розміщення рослин характерне близьке до поверхні ґрунту закладання бобів, яке спричиняє значні втрати врожаю під час збирання.

Ключові слова: соя, сорти, строки, способи і норми сівби, урожайність.

Постановка проблеми. Надійним шляхом одержання високоякісних, екологічно безпечних продуктів харчування з насіння сої та зниження собівартості продукції є впровадження у виробництво таких технологій вирощування, які б передбачали високо інтенсивне функціонування симбіотичної системи, фіксацію атмосферного азоту, обмежене застосування пестицидів та мінеральних добрив.

У зв'язку з інтенсифікацією виробництва сої виникає питання з'ясування елементів технології вирощування, які мають забезпечити високу її продуктивність. Серед них вирішальне значення мають строки, способи і норми сівби різних сортів сої. Необхідність повернутися до цього питання зумовлена постійною зміною сортів у виробництві та різними ґрунтово-кліматичними умовами їх вирощування.

Подальше поширення сої в умовах нестійкого зволоження лівобережної частини Лісостепу стримується недостатньо обґрунтованою зональною технологією її вирощування, особливо за

ранньої сівби, де тепло є обмежуючим фактором, а волога – достатнім.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Сортові ресурси сої в Україні складаються на 80 % із сортів вітчизняної селекції та на 20 % – із сортів зарубіжної селекції, що дає широкий спектр підбору сортів з урахуванням зони вирощування [1, 5]. За скоростиглістю виділяють такі групи сортів сої: ультраранні з вегетаційним періодом до 85 днів та нормою висіву 750–850 тис. шт./га; ранньостиглі – відповідно 86–105 днів та 650–750 тис. шт./га; середньо ранньостиглі – 106–125 днів та 550–650 тис. шт./га; середньостиглі – 126–135 днів та 450–550 тис. шт./га [4, 7]. Подальше поширення сої в умовах нестійкого зволоження лівобережної частини 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. Вибираючи строк сівби, слід розраховувати на повне використання рослинами вегетаційного періоду, родючості ґрунту, особливостей вологозабезпечення місцевості, тому що критичний період за водоспоживанням повинен припадати на фазу «цвітіння – формування бобів». Дослідження, проведені в зоні Лісостепу України, вказують, що найбільшу врожайність одержано за сівби в роки з ранньою весною наприкінці квітня, в роки з пізньою весною – у першій декаді травня [1, 6].

У посівах сої з оптимальною густиною і площею живлення рослин основна кількість бобів формується на головному пагоні, у зріджених – на бокових гілках. Негативна дія надмірного загушення призводить до вилягання, передчасного пожовтіння і опадання листків, неповного використання світла, вологи, поживних речовин, зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери [2]. Збільшення норми висіву з 400 до 1200 тис./га рослин призводило до скорочення вегетаційного періоду, значного видовження рослин та зменшення врожайності насіння за рахунок утворення бобів лише у верхній

частині рослин. У загущених посівах сої боби формувались в центральній і верхній частині стебла, такі рослини швидко скидали листки, спостерігалось інтенсивне полягання та збільшувались втрати за комбайнового збирання [3]. Залежно від норми висіву соя змінює індивідуальну продуктивність, кількість бобів і насіння, масу насіння, висоту прикріплення нижніх бобів. За умов дотримання оптимальної густоти рослин, основна кількість бобів і насіння (65–75 %) формується на головному стеблі, 25–35 % – на бокових гілках. У конкретних ґрунтово-кліматичних умовах оптимальною для кожного сорту є така густота рослин, яка забезпечує максимальну фотосинтетичну і симбіотичну їх діяльність та формування високого врожаю насіння [8, 9].

Отже, рівень продуктивності рослин сої значною мірою визначається зміною площі живлення та способами розміщення їх у посіві. У зв'язку з цим вивчення впливу величини та форми площі живлення на конкурентні взаємозв'язки рослин в агробіоценозі та індивідуальну продуктивність рослин сортів сої є важливою науковою проблемою.

Метою досліджень було встановлення оптимальної густоти посіву сої шляхом правильного вибору норми висіву і способу сівби, які б забезпечили оптимальний ріст і розвиток рослин та високу продуктивність.

Методика проведення досліджень. При визначенні строку сівби враховували, що ранній строк відповідає мінімальній температурі ґрунту (8–10°C), за якої можливе проростання насіння сої. Оптимальний строк сівби визначали умовою прогрівання ґрунту до +12–14 °C. Пізній строк сівби відповідав підвищенню температури ґрунту до +16–18 °C. У перших двох випадках обов'язково враховували також достатнє вологозабезпечення верхнього шару ґрунту. Пізній строк сівби частіше супроводжувався низькою вологістю посівного шару ґрунту.

Результати дослідження. Негативна дія надмірного загущення призводить до вилягання, передчасного пожовтіння і опадання листків, неповного використання світла, вологи, поживних речовин, зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери. Соя чутлива до зміни величини і форми площі живлення рослин у посіві. Максимальне використання продуктів фотосинтезу у неї припадає на репродуктивну стадію, тому ширина міжрядь і площа живлення рослин має бути такою, щоб рослинний покрив повністю застилав ґрунтову поверхню до початку цвітіння. У загущеному посіві боби формуються у верхній частині рослин, наслідком цього є низька урожайність насіння.

За зрідженого розміщення рослин характерне близьке до поверхні ґрунту закладання бобів, яке спричиняє значні втрати врожаю під час збирання.

Норма висіву впливала на величину врожайності сої більше, ніж спосіб сівби (табл. 1).

Підвищення норми висіву до 800 тис./га схожих насінин, особливо за сівби в пізні строки, не сприяло суттєвому підвищенню врожайності. Тому найбільш доцільно сою сіяти звичайним рядковим (15 см) або широкорядним (45 см) способами з нормою висіву 700 тис./га схожих насінин.

Ранньостиглий сорт Романтика мав найбільшу врожайність насіння за рядкової сівби з нормою висіву 800 тис./га за другого строку сівби – 3,07 т/га (перший строк сівби – 2,38 т/га, третій строк – 2,40 т/га). За широкорядної сівби (45 см) та цієї норми висіву показники врожайності мали відповідне значення – 2,78 т/га (2,40 і 2,77 т/га). Зменшення норми висіву насіння за рядкової сівби з 700 до 500 тис./га призвело до зниження врожайності насіння від 5,3 до 19,9 %, за широкорядної сівби – від 3,0 до 14,4 %.

Скоростиглий сорт Устя мав найбільшу врожайність насіння за рядкової сівби з нормою висіву 800 тис./га за другого строку сівби – 2,72 т/га (перший строк сівби – 2,34 т/га, третій строк – 2,31 т/га). За широкорядної сівби (45 см) та даною нормою висіву показники врожайності мали відповідне значення – 2,81 т/га (2,53 і 2,38 т/га). Зменшення норми висіву насіння за рядкової сівби з 700 до 500 тис./га призвело до зниження врожайності насіння від 8,1 до 20,2 %, за широкорядної сівби – від 6,1 до 25,0 %.

Скоростиглий сорт Ворскла мав найбільшу врожайність насіння за рядкової сівби з нормою висіву 700 тис./га за другого строку сівби – 2,85 т/га (перший строк сівби – 2,25 т/га, третій строк – 2,39 т/га). За широкорядної сівби (45 см) та нормою висіву 800 тис./га показники врожайності мали відповідне значення – 2,77 т/га (2,54 і 2,45 т/га). Зменшення норми висіву насіння за рядкової сівби з 700 до 500 тис./га призвело до зниження врожайності насіння від 19,0 до 25,7 %, за широкорядної сівби – від 3,8 до 16,3 %.

За ранньої сівби соя досягає раніше, але тривалість вегетаційного періоду залишається найдовшою. За пізньої сівби вегетаційний період був скороченим за рахунок прискореної вегетації рослин в процесі росту і розвитку. Слід враховувати, що правильно обраний строк сівби дає можливість рослинам якомога повніше використовувати вегетаційний період, родючість ґрунту. Найбільша кількість опадів повинна припадати на критичний період водоспоживання.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Урожайність насіння сої залежно від сорту, норми висіву, строку та способу сівби (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Норма ви- сіву, тис./га (фактор С)	Урожайність, т/га		
			перший строк сівби	другий строк сівби	третій строк сівби
Романтика	рядковий, 15 см	500	1,95	2,46	2,24
		600	2,20	2,88	2,35
		700	2,33	2,91	2,33
		800	2,38	3,07	2,40
	широкорядний, 45 см	500	1,68	2,38	2,05
		600	1,94	2,60	2,43
		700	2,48	2,70	2,95
		800	2,40	2,78	2,77
Устя	рядковий, 15 см	500	1,61	2,17	1,82
		600	2,16	2,29	1,94
		700	2,16	2,50	2,21
		800	2,34	2,72	2,31
	широкорядний, 45 см	500	2,04	2,11	2,16
		600	2,30	2,25	2,28
		700	2,45	2,64	2,75
		800	2,53	2,81	2,38
Ворскла	рядковий, 15 см	500	1,73	2,12	1,90
		600	1,81	2,31	2,28
		700	2,25	2,85	2,39
		800	2,16	2,75	2,47
	широкорядний, 45 см	500	1,75	2,32	1,89
		600	2,07	2,48	2,21
		700	2,40	2,60	2,65
		800	2,54	2,77	2,45

НІР_{05, т/га}, для фактору: А – 0,07; В – 0,08; С – 0,06; АВС – 0,10

Особливості формування врожаю за різних строків сівби вплинули на продуктивність сої. Важливим показником, що визначає майбутню урожайність, є польова схожість насіння. Враховуючи, що насіння мало однакову лабораторну схожість, польова схожість була більшою за раннього (64,8 %) та оптимального (63,9 %) строків сівби. За пізньої сівби польова схожість знизилася до 59,7 %, що пояснюємо умовами недостатнього зволоження верхнього шару ґрунту. Дослідженнями встановлено, що за пізніх строків сівби сої у верхньому шарі ґрунту спостерігався дефіцит вологи, сходи були недружні, дещо ослаблені й густина рослин під час збирання на цих ділянках виявилась на 10–15 % меншою, ніж за сівби в оптимальний строк. Урожайність насіння сої першого строку сівби залежно від сортів, способів сівби та норм висіву наведено в таблиці 2. Серед сортів сої найбільша урожайність насіння була у скоростиглого сорту Устя (2,21 т/га) і ранньостиглого сорту Романти-

ка (2,17 т/га), дещо нижча – у скоростиглого сорту Ворскла (2,09 т/га). Аналіз урожайності сої за способами сівби показав, що за рядкового способу сівби найбільшою вона була у ранньостиглого сорту Романтика (2,22 т/га) (широкорядний спосіб сівби, 45 см – 2,13 т/га). Скоростиглі сорти Устя і Ворскла мали іншу залежність від цього показника – більшою урожайність була за широкорядного способу сівби і становила, відповідно, 2,33 і 2,19 т/га. За рядкової сівби вона знижувалася до 2,09 т/га у сорту Устя та до 1,99 т/га – у сорту Ворскла.

Аналіз урожайності сої сортів залежно від норми сівби за різної скоростиглості показав деякі відмінності. Ранньостиглий сорт Романтика максимальну урожайність мав за норми висіву 700 тис./га – 2,41 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню урожайності насіння до 2,07 т/га – за норми висіву 600 тис./га та до 1,82 т/га – за норми висіву 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га також було менш ефективним – 2,39 т/га.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Урожайність насіння сої першого строку сівби залежно від сортів, способів сівби та норм висіву (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Норма висіву, тис./га (фактор С)	Урожайність, т/га	Середнє за фактором			
				А	В	С	
Романтика	рядковий, 15 см	500	1,95	2,17	2,22	1,82	
		600	2,20			2,07	
		700	2,33			2,41	
		800	2,38			2,39	
	широкорядний, 45 см	500	1,68		2,13	2,13	
		600	1,94				
		700	2,48				
		800	2,40				
Устя	рядковий, 15 см	500	1,61	2,21	2,09	1,67	
		600	2,16			1,99	
		700	2,26			2,36	
		800	2,34			2,44	
	широкорядний, 45 см	500	2,04		2,33	2,33	
		600	2,30				
		700	2,45				
		800	2,53				
Ворскла	рядковий, 15 см	500	1,73	2,09	1,99	1,74	
		600	1,81			1,94	
		700	2,25			2,33	
		800	2,16			2,35	
	широкорядний, 45 см	500	1,75		2,19	2,19	
		600	2,07				
		700	2,40				
		800	2,54				

НІР_{05, т/га}, для фактору: А – 0,07; В – 0,08; С – 0,06; АВС – 0,10

У скоростиглого сорту Устя найбільша врожайність була за норми висіву 800 тис./га – 2,44 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,36 т/га – за норми висіву 700 тис./га, до 1,99 т/га – за норми 600 тис./га та до 1,67 т/га – за норми висіву 500 тис./га. Скоростиглий сорт Устя найбільшу врожайність також мав за норми висіву 800 тис./га – 2,35 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,33 т/га – за норми висіву 700 тис./га, до 1,94 т/га – за норми 600 тис./га та до 1,74 т/га – за норми висіву 500 тис./га.

Серед сортів сої найбільша врожайність насіння була у ранньостиглого сорту Романтика – 2,74 т/га. У скоростиглого сорту Ворскла – 2,52 т/га, дещо нижча – у скоростиглого сорту Устя – 2,42 т/га (табл. 3). Аналіз врожайності сої за способами сівби показав, що за рядкового способу сівби найбільшою вона була також у ранньостиглого сорту Романтика – 2,86 т/га (широкорядний спосіб сівби,

45 см – 2,61 т/га). Скоростиглі сорти Устя і Ворскла мали іншу залежність від цього показника – їхня врожайність не залежала, за нашими даними, від способу сівби, а визначалася лише сортовими особливостями: у сорту Устя – 2,42–2,43 т/га, у сорту Ворскла – 2,51–2,54 т/га.

Аналіз урожайності сої сортів залежно від норми сівби за різної скоростиглості мав також деякі відмінності. Ранньостиглий сорт Романтика максимальну врожайність мав за норми висіву 800 тис./га – 2,88 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,81 т/га – за норми висіву 700 тис./га, до 2,74 т/га – за норми 600 тис./га та до 2,42 – за норми 500 тис./га.

У скоростиглого сорту Устя найбільша врожайність була за норми висіву 800 тис./га – 2,71 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,57 т/га – за норми висіву 700 тис./га, до 2,27 т/га – за норми 600 тис./га та до 2,14 т/га – за норми висіву 500 тис./га.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Скоростиглий сорт Ворскла найбільшу врожайність також мав за норми висіву 800 тис./га – 2,76 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,73 т/га – за норми висіву 700 тис./га, до 2,40 т/га – за норми 600 тис./га та до 2,22 т/га – за норми висіву 500 тис./га.

Урожайність насіння сої третього строку сівби залежно від сортів, способів сівби та норм висіву подано в таблиці 4. Серед сортів сої найбільша врожайність насіння була у ранньостиглого сорту Романтика – 2,44 т/га. У скоростиглого сорту Ворскла – 2,28 т/га, дещо нижча – у скоростиглого сорту Устя – 2,23 т/га. Аналіз врожайності сої за способами сівби показав, що за широкорядного способу сівби найбільшою вона була також у ранньостиглого сорту Романтика – 2,55 т/га (рядковий спосіб сівби, 15 см – 2,33 т/га). Скоростиглий сорт Ворскла мав іншу залежність від цього показника – його врожайність не залежала від способу сівби, а визначалася лише сортовими особливостями (2,26–2,30 т/га). У скоростиглого сорту Устя урожайність насіння за ряд-

кової сівби становила 2,07 т/га, за широкорядної сівби – 2,39 т/га. Аналіз урожайності сої сортів залежно від норми сівби за різної скоростиглості мав також деякі відмінності.

Ранньостиглий сорт Романтика максимальну врожайність мав за норми висіву 700 тис./га – 2,64 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,39 т/га – за норми висіву 600 тис./га, до 2,03 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га не сприяло підвищенню врожайності – 2,59 т/га.

У скоростиглого сорту Устя найбільша врожайність була за норми висіву 700 тис./га – 2,48 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,11 т/га – за норми висіву 600 тис./га, до 1,99 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га не сприяло підвищенню врожайності – 2,35 т/га. Скоростиглий сорт Ворскла найбільшу врожайність також мав за норми висіву 700 тис./га – 2,52 т/га.

3. Урожайність насіння сої другого строку сівби залежно від сортів, способів сівби та норм висіву (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Норма висіву, тис./га (фактор С)	Урожайність, т/га	Середнє за фактором		
				А	В	С
Романтика	рядковий, 15 см	500	2,46	2,74	2,86	2,42
		600	2,88			2,74
		700	2,91			2,81
		800	3,07			2,88
	широкорядний, 45 см	500	2,38		2,61	
		600	2,60			
		700	2,70			
		800	2,78			
Устя	рядковий, 15 см	500	2,17	2,42	2,42	2,14
		600	2,29			2,27
		700	2,50			2,57
		800	2,72			2,71
	широкорядний, 45 см	500	2,11		2,43	
		600	2,25			
		700	2,64			
		800	2,71			
Ворскла	рядковий, 15 см	500	2,12	2,52	2,51	2,22
		600	2,31			2,40
		700	2,85			2,73
		800	2,75			2,76
	широкорядний, 45 см	500	2,32		2,54	
		600	2,48			
		700	2,60			
		800	2,77			

НІР_{05, т/га}, для фактору: А – 0,07; В – 0,08; С – 0,06; АВС – 0,10

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

4. Урожайність насіння сої третього строку сівби залежно від сортів, способів сівби та норм висіву (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Норма висі- ву, тис./га (фактор С)	Урожай- ність, т/га	Середнє за фактором			
				А	В	С	
Ранньостиглий (с. Романтика)	рядковий, 15 см	500	2,24	2,44	2,33	2,03	
		600	2,35			2,39	
		700	2,33			2,64	
		800	2,40			2,59	
	широкоряд- ний, 45 см	500	2,05		2,55		
		600	2,43				
		700	2,95				
		800	2,77				
Скоростиглий (с. Устя)	рядковий, 15 см	500	1,82	223	2,07	1,99	
		600	1,94			2,11	
		700	2,21			2,48	
		800	2,31			2,35	
	широкоряд- ний, 45 см	500	2,16		2,39		
		600	2,28				
		700	2,75				
		800	2,38				
Скоростиглий (с. Ворскла)	рядковий, 15 см	500	1,90	228	2,26	1,89	
		600	2,28			2,25	
		700	2,39			2,52	
		800	2,47			2,46	
	широкоряд- ний, 45 см	500	1,89		2,30		
		600	2,21				
		700	2,65				
		800	2,45				

НІР_{05, т/га}, для фактору: А – 0,07; В – 0,08; С – 0,06; АВС – 0,10

Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,25 т/га – за норми висіву 600 тис./га, до 1,89 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га не сприяло підвищенню врожайності – 2,46 т/га.

Висновок. Норма висіву більше впливала на величину врожайності сої, ніж спосіб сівби. Сорт Романтика максимальну врожайність мав за норми висіву 700 тис./га – 2,41 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,07 т/га – за норми висіву 600 тис./га та до 1,82 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га було неефективним – 2,39 т/га. У скоростиглого сорту Устя найбільша

врожайність була за норми висіву 700 тис./га – 2,48 т/га. Занижені норми висіву сприяли зниженню врожайності насіння до 2,11 т/га – за норми висіву 600 тис./га, до 1,99 т/га – за норми 500 тис./га. Збільшення норми висіву до 800 тис./га не сприяло підвищенню врожайності – 2,35 т/га.

У загущеному посіві боби формуються у верхній частині рослин. Наслідком цього є низька урожайність насіння. За зрідженого розміщення рослин характерне близьке до поверхні ґрунту закладання бобів, яке спричиняє значні втрати врожаю під час збирання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Адамень Ф. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами // Вісник аграрної науки. – 1996. – №2. – С. 34–39.
2. Бабич А. О. Продуктивний потенціал сортів

- сої для регіонів України // Пропозиція. – 2000. №11. – С. 33–35.
3. Бахмат О. М. Агротехнічне і екологічне обґрунтування сортової технології вирощування сої в умовах південної частини Західного Лісо-

стефу України : автореф. дис...к. с.-г. н. : 06.01.09. – Вінниця, 2005. – 21 с.

4. *Марушак П. Г.* Удосконалення елементів технології вирощування і використання скоростиглих сортів сої в Правобережному Лісостепу України : автореф. дис...к. с.-г. н. : 06.01.09. – Київ, 2005. – 22 с.

5. *Петриченко В. Ф., Сологуб О. М.* Агроекологічна оцінка сортів сої в умовах північного Лісостепу України // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. – 2002. – Вип. 11. – С. 3–7.

6. Сорти сої Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва та технологія вирощування / С. І. Попов, В. О. Матушкін, М. Ф. Божко [та ін.]. – Харків : Магда ЛТД, 2002. – 20 с.

7. *Черенков А. В., Артеменко С. Ф., Льєнко О. В.* Сортова реакція сої різних груп стиглості на способи сівби і норми висіву при різних погодних умовах // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. – 2004. – Вип. 52. – С. 114–116.

8. *Шевніков М. Я., Коблай О. О.* Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи. – Полтава, 2015. – 258 с. (Монографія).

9. *Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С.* Вплив строків сівби на врожайність сортів сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – №1. – С. 35–41.

ANNOTATION

Shevnikov M. Ya., Milenko O. G., Lotysh I. I. The productivity of soy sorts depending on elements of growing technology.

In connection with the intensification of soybean production, there is a question arises of identifying the elements of cultivation technology, which should ensure its high productivity. Among them, the timing, methods and norms of sowing of different soybean varieties are decisive. Further spread of soya in conditions of unstable wetting of the Left-Bank part of Forest-Steppe is restrained by the lack of grounded zoning technology for its cultivation, especially in early sowing, where heat is a limiting factor and moisture is sufficient.

The aim of the research was to determine the optimum soybean density by choosing the right seeding and seeding method to ensure optimal plant growth and development and high productivity. In determining the period of sowing, it was taken into account that the early term corresponds to the minimum soil temperature (8–10 °C), during which germination of soybean seeds is possible. The optimal time of sowing was determined when the soil was warmed to +12–14 °C. The late sowing period corresponded to an increase in the temperature of the soil to +16–18 °C.

The results of the research showed that the level of soybean yields is largely determined by the change in the feeding area and the way in which

they are placed in the crop. In this regard, the study of the influence of the size and shape of the feeding area on the competitive interconnections of plants in agrobiocenosis and the individual productivity of plants of soybean varieties is an important scientific problem. The sowing rate was greater than the sowing method, which affected the value of soybean yield. The sort Romantyka had a maximum yield of 700 thousand hectares per hectare – 2.41 tons/ha. The low seed rates contributed to a decrease in seed yield to 2.07 t/ha – under the seed rate of 600 thousand/ha and to 1.82 tons/ha – at the rate of 500 thousand/ha. The increase in the seed rate to 800 thousand/ha was ineffective – 2.39 tons/ha. In the fast-growing sort Ustia, the highest yield was 700 tones/ha – 2.48 tons/ha. The low seed rates contributed to a decrease in seed yield to 2,11 t/ha – under the seed rate of 600 thousand/ha, to 1.99 tons/ha – at the rate of 500 thousand/ha. Increasing the seed rate to 800 thousand/ha did not contribute to the increase in yield – 2,35 tons/ha.

In congested crop, beans are formed in the upper part of plants, resulting in a low seed yield. The fluid distribution of plants is characteristic of the near-surface of the ground for laying beans, which causes significant harvest losses in harvesting.

Keywords: *soy, sorts, terms, methods and norms of sowing, productivity.*

Маренич М. М., кандидат сільськогосподарських наук,

Маркіна І. А., доктор економічних наук, професор

Полтавська державна аграрна академія

Гангур В. В., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут свинарства і АПВ НААН

Лень О. І., кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова

Інституту свинарства і АПВ НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ «SOILBIOTICS» НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

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

Дослідження, проведені протягом 2005–2017 рр., свідчать про ефективність використання гуматів у технології вирощування пшениці озимої, зокрема препаратів «1R Seed Treatment» та стимулятора росту «4R Foliar Concentrate». Поєднання передпосівної обробки насіння та листової аплікації посівів дає змогу збільшити врожайність пшениці озимої на 11,8–27 %, а проведення лише позакореневого підживлення сприяє формуванню приросту врожаю в межах 7,4–13,8 %. Диференційоване застосування стимулятора росту «4R Foliar Concentrate» у різні фази розвитку рослин пшениці озимої має кращий господарський і економічний ефект, порівняно з одноразовим. У варіантах дослідів, де разом із передпосівною обробкою насіння використовувалося і позакореневе внесення «4R Foliar Concentrate», прибавка врожайності становила 0,76 т/га, або 20,9 %. Застосування «4R Foliar Concentrate» 2 кг/га у фазу виходу в трубку сприяло подальшому підвищенню врожайності, розмір приросту якої становив 23,1 %.

Найкращий ефект забезпечила передпосівна обробка насіння гуматом, яка поєднувалася з позакореневим підживленням посівів, а листова аплікація проводилася в два прийоми по 1 кг/га «4R Foliar Concentrate». Прибавка врожайності становила 0,98 т/га, або 27 %.

Ключові слова: пшениця озима, гумати, передпосівна обробка, листова аплікація, урожайність, ефективність.

Постановка проблеми. Попри значну кількість публікацій та найменувань стимуляторів росту на ринку України багато хто з аграріїв не надають належної уваги досить перспективній групі цих препаратів, які створені на основі солей гумінових кислот і носять загальну назву «гумати». Причин цьому багато, проте найголовнішими, з точки зору авторів, є по-перше, невідповідність регламентів застосування, які надають дистриб'ютори; по-друге, сумнівна якість препаратів, що трапляється дуже часто, та непе-

реконливість рекомендацій; по-третє, відсутність хоча б найпростішої, але об'єктивної, економічної оцінки доцільності використання.

У зарубіжній науковій літературі ведеться досить гостра полеміка щодо ефективності гумінових кислот різного походження, фракційного складу, особливостей застосування в різних ґрунтово-кліматичних умовах тощо. В українському ж науковому та науково-виробничому сегменті публікацій майже завжди надаються лише позитивні результати, не зважаючи на мізерні дози й норми, які містяться в рекомендаціях, що вже само по собі викликає недовіру багатьох, в першу чергу, прогресивних виробників. Брак об'єктивних результатів досліджень – головна проблема у впровадженні цих препаратів у виробництво. До списку об'єктивних досліджень цієї проблеми, в першу чергу, треба віднести праці науковців Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», які досить часто зустрічаються й у виробничій літературі [4, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження з використанням гуматів на рослинах пшениці свідчать, що вони позитивно впливають на врожайність культури. Комбінування цих препаратів з мікродобривами може сприяти збільшенню врожайності зерна майже на 20 %, а загальної біомаси – на 17 %. Навіть застосування гуматів у чистому вигляді сприяло збільшенню врожайності зерна на 6,52–7,52 % [12]. Особливу потребу у застосуванні гуматів рослини відчувають у стресових ситуаціях. Зокрема в умовах сольового стресу гумінові речовини запобігають надходженню у рослини шкідливих елементів, при цьому поживні елементи засвоюються без змін, що відкриває перспективу їхнього використання у органічному виробництві зерна [8 – 11].

Додавання гуматів у розчини для протруювання насіння знімає хімічний стрес, про що свідчать результати досліджень вітчизняних вчених, де було встановлено збільшення накопичення вегетативної маси на 10–23 % та сумарної довжини кореневої системи на 37–74 % [1–3, 6]. Застосування гуматів (або, іншими словами, стимуляторів ґрунту) сприяє надходженню вуглецю, який є основним джерелом живлення для ґрунтової біоти. Внаслідок цього покращуються механічні й фізико-хімічні властивості ґрунтів та їх фізіологічний стан [7, 13]. Щодо позакореневого застосування гуматів, в українських рекомендаціях можна знайти негативні відгуки, однак результати наших досліджень підтверджують доцільність такого агрозаходу й переконують у протилежному.

Метою досліджень було визначення впливу передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення стимуляторами росту компанії *SoilBiotics* (США) на врожайність пшениці озимої залежно від способів, норм і строків застосування.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

- визначити вплив норм, способів і строків застосування гумінових препаратів «1R Seed Treatment» для допосівного оброблення насіння та «4R Foliar Concentrate» для позакореневого підживлення посівів на врожайність пшениці озимої;

- встановити економічний ефект від застосування препаратів та обґрунтувати доцільність рекомендацій для включення у технологію вирощування пшениці озимої.

Матеріали і методика проведення досліджень. Дослідження проводилися на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України, с. Степне Полтавського району. Це центральна частина східного Лісостепу України майже на умовній межі із північним Степом і південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження.

Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Кононовою) – 119,1–127,1 мг; P₂O₅ в оцтовокислій витяжці (за Чириковим) – 100,0–131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг на кілограм ґрунту. Щільність ґрунту – 1,05–1,17 г/см³. Загальна шпаруватість – 55,5–59,8 %. Найменша

польова вологоємність – 29,7–31,5 %. Повна вологоємність – близько 39 %. Діапазон активної вологи – близько 25 мм. Вологість розриву капілярних зв'язків – 20–22 %.

Препарати «1R Seed Treatment» та «4R Foliar Concentrate» представляють собою складні комплекси, які поєднують гумінові, фульвові, ульмінові кислоти та більше 60 мікроелементів, включаючи рідкоземельні, в доступній для рослин формі.

Досліди проводили з сортом пшениці озимої Ватажок, попередник – соя. Загальна площа ділянки – 0,15 га, облікова – 0,1 га. Обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи програму STATISTICA 10.0.

Результати досліджень. Застосування гуматів для передпосівної обробки насіння – досить ефективний захід збільшення врожайності пшениці озимої. В представлених дослідженнях цей прийом дав змогу підвищити врожайність зерна на 0,43 т/га, що становить майже 12 % (табл. 1). Відразу зазначимо, що рекомендована виробником норма використання препарату «1R Seed Treatment» становить 3 л/т насіння, а ціна – 110 \$/л. Зважаючи на високу вагову норму висіву насіння зернових культур суцільного способу сівби, вартість використання повної рекомендованої норми препарату для оброблення насіння становила б біля 25 % від загальних виробничих витрат по технології вирощування культури. Це суттєві додаткові виробничі витрати, які за сучасного фінансового стану переважна більшість агроформувань не спроможна вкладати в технологію вирощування культур. В зв'язку з цим нами було обрано мінімальну норму застосування препарату – 1,0 л/т насіння. Хоча розрахунки показують, що навіть максимальна норма використання «1R Seed Treatment» за досягнення приросту врожаю пшениці озимої в 0,5 т/га, виявиться економічно доцільною.

У варіантах досліду, де на фоні передпосівної обробки насіння використовувалося і позакореневе підживлення посівів препаратом «4R Foliar Concentrate», приріст врожайності зерна пшениці озимої, порівняно із контролем, становив 0,76 т/га, або практично 21 %. Вартість зазначеного препарату дорівнює 12,5 \$ за кілограм, тобто для отримання додаткових 3838 грн було понесено біля 1100 грн/га посіву виробничих витрат. Застосування 2 кг/га «4R Foliar Concentrate» у фазу виходу в трубку сприяло подальшому зростанню врожайності, яка становила 23,1 %, тобто на додаткові 337 грн витрат отримали понад 400 грн вартості приросту врожаю.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Ефективність застосування препаратів «SoilBiotics» на посівах пшениці озимої (2015–2017 рр.)

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	±до контролю		Вартість приросту урожаю, грн*
			т/га	%	
1.	Контроль (без оброблення насіння)	3,63	–	–	–
2.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т	4,06	0,43	11,8	2172
3.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,39	0,76	20,9	3838
4.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (2,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,47	0,84	23,1	4242
5.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,61	0,98	27,0	4951
	Повторне позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» у фазу початок колосіння (1 кг/га)				

* За середньозваженою біржовою ціною 2017 року

2. Ефективність листової аплікації пшениці озимої за різних доз і строків застосування «4R Foliar Concentrate»

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	±до контролю		Вартість приросту урожаю, грн
			т/га	%	
1.	Контроль (без обробки)	3,63	-	-	
2.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	3,90	0,27	7,4	1364
3.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (2,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,01	0,38	10,5	1921
4.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку». Повторне позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» у фазу «початок колосіння» (1 кг/га)	4,13	0,50	13,8	2528

Найефективнішим виявився варіант, де передпосівна обробка насіння гуматом поєднувалася з позакореневим застосуванням, а листова аплікація проводилася в два прийоми по 1 кг/га «4R Foliar Concentrate». Прибавка врожайності дорівнювала 27 %, що підтверджує рекомендації ви-

робника цих препаратів та провідних європейських компаній стосовно використання їхніх власних продуктів для кратного внесення.

У науково-виробничій періодиці досить часто можна зустріти твердження про неефективність використання гумінових препаратів позакорене-

во. Мовляв, природне місце перебування цих речовин – ґрунт, тому найефективнішим прийомом буде внесення їх в нього і передпосівна обробка насіння. Така точка зору дуже обмежена, оскільки ефективність позакореневого підживлення не підлягає сумніву, а однією з унікальних властивостей цих речовин є їхня здатність зменшувати силу поверхневого натягу рідин, тому додавання гуматів буде раціональним у будь-якому випадку – поживні речовини використовуватимуться набагато ефективніше.

У блоці досліду, де використовувалася лише листова аплікація, ефективність від препарату «4R Foliar Concentrate» виявилася значною (табл. 2). Лише одна обробка посівів препаратом у фазу виходу в трубку сприяла збільшенню врожайності на 0,27 т/га, або на 7,4 %. Збільшення норми використання препарату до 2 кг/га мало значний ефект і забезпечило підвищення врожайності зерна пшениці озимої, порівняно із контролем, на 0,38 т/га, або 10,5 %. Дробне внесення

цієї ж норми у різні фази розвитку культури супроводжується збільшенням врожайності на 0,50 т/га, порівняно із варіантом без проведення підживлення, та збільшує додатковий прибуток понад 600 грн/га, порівняно з однократним використанням всієї норми препарату. Отже, диференційоване використання препаратів виявилось ефективнішим від одноразового.

Висновок. Проведені дослідження доводять ефективність використання гуматів у технології вирощування пшениці озимої, зокрема препаратів «1R Seed Treatment» та стимулятора росту «4R Foliar Concentrate». Поєднання передпосівної обробки насіння та листової аплікації посівів дає змогу збільшити врожайність пшениці озимої на 11,8–27 %, а використання лише листової аплікації забезпечує приріст зерна в межах 7,4–13,8 %. Диференційоване застосування стимулятора росту «4R Foliar Concentrate» має кращий господарський і економічний ефект, порівняно з одноразовим.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вплив біологічно активних речовин і мікроелементів на здатність озимої пшениці використовувати фосфор трикальційфосфату / О. С. Давидова, М. Д. Аксиленко, В. М. Мокринський [та ін.] // Физиология и биохимия культурных растений. 2011. Т. 43. №4. С. 307–615. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_4/fbkr_43_4-307.pdf.
2. Дудка Є. Л., Лінс П. Захист озимої пшениці від хвороб. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 1999. – 19 с.
3. Мальцева Н. М., Гаєвський А. П., Дерев'янюк К. Ю. Вплив біологічно активних речовин та їх ком-позицій на вміст фотосинтетичних пігментів у листках озимої пшениці в умовах дефіциту фосфору // Електрон. версія журн. «Физиология и биохимия культурных растений». – 2011. – Т. 43. – №5. – С. 403–411. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_5/fbkr_43_5-403.pdf.
4. Скрильник Є. Гумати: позакоренево живлення – доцільне // Пропозиція. – 2016, №5. – С. 62–65.
5. Скрильник Є. Уся правда про гумати // Пропозиція. – 2012, №3. – С. 64–70.
6. Хіміко-біологічні засоби для підвищення використання рослинами озимої пшениці фосфору з гліцерофосфату кальцію / О. С. Давидова, М. М. Сторчак, П. Г. Дульнев [та ін.] // Електрон. версія журн. «Физиология и биохимия культурных растений». – 2011. – Т. 43. – №1. – С. 47–56. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_1/fbkr_43_1-47.pdf.
7. Comparative effects of lignite-derived humic acids and FYM on soil properties and vegetable yield / K. Ciarkowska, K. Sołek-Podwika, B. Filipek-Mazur, M. Tabak // Geoderma. – 2017, Vol. 303. – P. 85–92.
8. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under conditions of salinity / Baris Bulent Asik, Murat Ali Turan, Hakan Celik and Ali Vahap Katkat // Asian Journal of Crop Science. – 2009, Vol. 1. – Issue 2. – P. 87–95.
9. Impact of organic fertilizer, humic acid and sea weed extract on wheat production in Pothowar region of Pakistan / S. Muhammad, A. S. Anjum, M. I. Kasana [et al.] // Pakistan Journal of Agricultural Sciences. – 2013. – Volume 50. – Issue 4. – P. 677–681.
10. Jamal Y., Shafi M., Bakht J. Effect of seed priming on growth and biochemical traits of wheat under saline conditions // African Journal of Biotechnology. – 2011. – Vol. 10. – №75. – P. 17127–17133.
11. Humic acid protects barley against salinity / M. Jarošová, B. Klejdus, J. Kováčik [et al.] // Acta Physiologiae Plantarum. 2016. Vol. 38. Issue 6. 161.
12. Manzoor A., Khattak R. A., Dost M. Humic acid and micronutrient effects on wheat yield and nutrients uptake in salt affected soils // International Journal of Agriculture and Biology. – 2014. Volume 16. – Issue 5. – P. 991–995.
13. Surbala D. N., Saha D. Influence of organic matter vis-à-vis humic acid on the transformation of inorganic and organic forms of nitrogen in a typical haplustept soil // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2017. Vol. 48. Issue 9. P. 1042–1051.

ANNOTATION

Marenych M. M., Markina I. A., Gangur V. V., Len' O. I. Effectiveness of «Soilbiotics» application on winter wheat.

In the presented studies, pre-planting seed treatment increased the yield of grain by 0.43 t/ha, which is almost 12 %. Taking into account the high grazing rate for seed of cereal crops with a continuous sowing method, the cost of using the full recommended standard for the seed treatment would be about 25 % of the total production costs of the cultivation technology. So it is a significant additional production costs, which, in the current financial situation, the vast majority of agribusinesses are not able to invest in crop growing technology. In this regard, we have chosen the minimum rate of application of the drug 1.0 l/ton of seeds. Although calculations show that even the maximum rate of use of «1R Seed Treatment» for reaching an increase in winter wheat yield of 0.5 t/ha will be economically feasible.

In the variants of the experiment, in which the seeds of the pre-planting treatment were used for root crop fertilization with «4R Foliar Concentrate», the yield increase of winter wheat grain was 0.76 t/ha or almost 21 % compared with the control. Application of 2 kg/ha «4R Foliar Concentrate» to the phase of the tube led to a further increase in yield, which was 23.1 %.

The most effective in the described experiment was the variant, where the pre-sowing treatment of seeds with humate was combined with fecal application, but the leaf application was carried out in two receptions of 1 kg/ha «4R Foliar Concentrate». The yield increase was 27 %, which

confirms the recommendations of the manufacturer of these drugs and the leading European companies regarding the use of their own products for a multiple entry.

In the experiment block, which used only leaf application, the effectiveness of the drug «4R Foliar Concentrate» was significant. Only one treatment of the crop with the drug in the phase of release into the tube contributed to an increase in yield of 0.27 t/ha or 7.4 %. An increase in the rate of use of the drug up to 2 kg/ha has a stronger effect and increased the yield of winter wheat grain, compared with the control, by 0.38 t/ha or 10.5 %. A fractional introduction of the same norm into different phases of the development of culture is accompanied by an increase in yields by 0.50 t/ha, compared with the option without fertilization and increases additional profits, compared with the single use of the entire drug norm. Thus, differentiated use of drugs was more effective than single use.

Studies have shown the effectiveness of the use of humates in winter wheat cultivation technology, in particular, «1R Seed Treatment» and growth stimulator «4R Foliar Concentrate». The combination of pre-sowing seed treatment and leaf application of crops enables to increase the yield of winter wheat by 11.8–27 %, and the use of sheet-laying applications only provides grain growth within the range of 7.4–13.8 %. The differentiated application of growth promoter «4R Foliar Concentrate» has a better economic and economic effect than a one-time use.

Key words: winter wheat, humates, pre-sowing processing, sheet application, yield, efficiency.

УДК 635.21 DOI 10.31210/visnyk2018.03.04
© 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

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ РІПАКУ ПРИ ПЕРЕДПОСІВНОМУ ОПРОМІНЕННІ ЙОГО УФ-ВИПРОМІНЕННЯМ РІЗНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СКЛАДУ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Г. О. Бірта

У роботі досліджено вплив трьох різних областей С (200–280 нм), В (280–320 нм) та А (320–400 нм) ультрафіолетового опромінення насіння. Встановлено, що УФ-випромінювання, незалежно від спектрального діапазону, позитивно впливає на біологічні процеси: енергія проростання, здатність до проростання та схожість насіння для області С більша на 5–11%, у порівнянні з УФ областями А і В, за однакових доз УФ-опромінювання.

Ключові слова: *УФ-опромінення, доза опромінення, передпосівна обробка насіння, енергія проростання, схожість, процеси розвитку.*

Постановка проблеми. Одне з основних завдань АПК – збільшення кількості та якості продукції рослинництва. Для вирішення даної проблеми вчені та фахівці сільського господарства постійно вдосконалюють методи і технічні засоби для підвищення продуктивності рослинної продукції [1, 9, 10].

Значної уваги щодо стимулювання зростання та підвищення стійкості рослин до зовнішніх чинників і збільшення врожайності сільськогосподарських культур заслуговує використання оптичного випромінювання – передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур ультрафіолетовим випромінюванням [14, 15, 21, 22].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Одним з ефективних способів підвищення якості посівного матеріалу є вплив на насіння фізичними факторами, які, в порівнянні з хімічними, не забруднюють навколишнього середовища і не мають післядії. Для цього в сільськогосподарській практиці використовують різноманітні прийоми передпосівної обробки насіння: ультрафіолетове опромінювання [15], обігрів [7], вплив іонізуючих гамма-променів [20], електричних [17] і магнітних полів [2, 18] та електромагнітних випромінювань [12].

Незважаючи на короткий період дослідження

передпосівної обробки насіння УФ-опроміненням, уже опубліковано значну кількість праць [8, 14, 15].

Передпосівне УФ-опромінення насіння підвищує енергію проростання та схожість [8, 24], є стимулятором ростових процесів, підвищує стресостійкість рослин [3], знезаражує насіння від хвороботворних мікроорганізмів [13, 26], що дозволяє зменшувати застосування отрутохімікатів, підвищує якість продукції та її врожайність [1, 9, 10].

Так, у роботі [25] було досліджено вплив УФ-В на проростання 19 видів рослин. І той факт, що тільки два із трьох сортів томатів були більш чутливими до дози опромінення, підтверджує, що для кожного сорту окремо повинна бути підібрана найбільш ефективна доза. Авторами роботи [21] показано, що при опроміненні УФ-В протягом 15 хвилин, уповільнюється проростання та зменшується ріст розсади. В інших роботах представлено результати щодо опромінювання УФ-В сої [19], різних сортів квасолі [23].

При передпосівному УФ-опромінюванні насіння величина енергії, спектральний склад і час обробки є різними для кожної культури, тому вибір режиму обробки вимагає детального дослідження та диференційованого підходу.

Як показав аналіз літературних джерел, автори не завжди наводять інформацію щодо параметрів проведення експерименту, і підтвердити отримані результати або спростувати їх є можливим.

Мета дослідження – вивчення передпосівного впливу трьох різних областей С (200–280 нм), В (280–320 нм) та А (320–400 нм) ультрафіолетового опромінення насіння ріпаку на біологічні процеси (енергія проростання, здатність до проростання та схожість) у лабораторних умовах.

Матеріали та умови досліджень. Енергію проростання, здатність до проростання та схожість насіння ріпаку визначали в лабораторних умовах за методиками згідно з [6, 11].

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Порівнювали ці показники для насіння, опроміненого в різних енергетичних областях А, В, С ультрафіолетового випромінювання за однакових доз опромінення 120 Дж/м^2 , з контрольними зразками (без опромінення). Під *енергією проростання* розуміють відсоткову кількість пророслого насіння за 72 години, *здатністю до проростання* – відсоткову кількість пророслого насіння за 120 годин, *схожістю насіння* – відсоткову кількість пророслого насіння ріпаку за 7 діб.

Проби для проведення дослідження відбирали із партії ріпаку відповідно до вимог [19]. Для проведення експериментальних досліджень із отриманих проб було відраховано 200 насінин для контрольного зразку та по 200 зернин для опромінення в різних енергетичних областях ультрафіолетового спектру випромінювання.

Насіння розкладалось на кількох шарах зво-

женого фільтрувального паперу в чашках Петрі (рис. 1) і витримувались в термостаті за температури $7 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом доби. Далі охолоджені зразки насіння, крім контрольного, опромінювали в різних енергетичних областях ультрафіолетового випромінювання при дозах 120 Дж/м^2 .

Для опромінення застосовували УФ лампи різних типів, що здатні випромінювати в різних енергетичних областях ультрафіолетового спектру [5, 16]:

1. Область УФ-А: лампа ЛУФ 65/80, потужністю 80 Вт.
2. Область УФ-В: лампа ЛЭ-30 Вт, потужністю 30 Вт.
3. Область УФ-С: лампа ZW20D15W, потужністю 20 Вт.

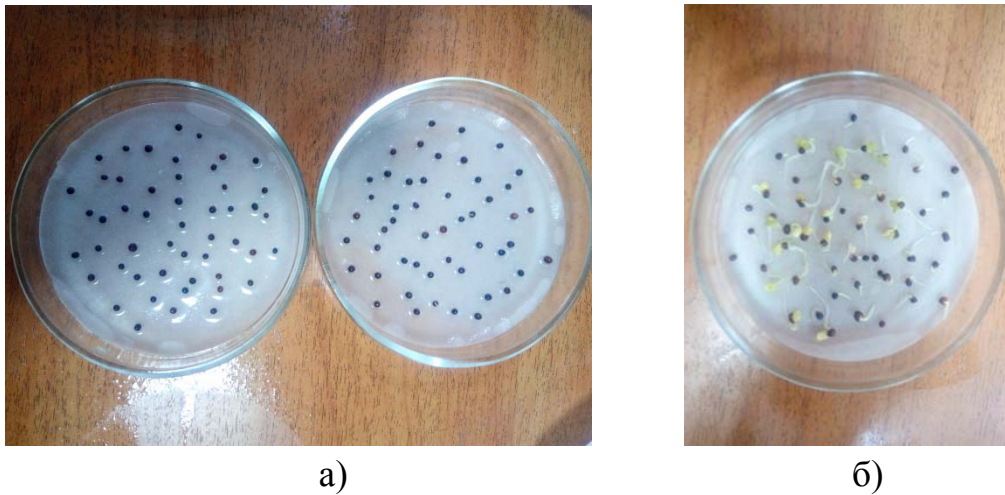


Рис. 1. Насіння ріпаку, розкладене на зволоженому фільтрувальному папері в чашках Петрі: а) до опромінення, б) опромінене та проросле (енергія проростання).

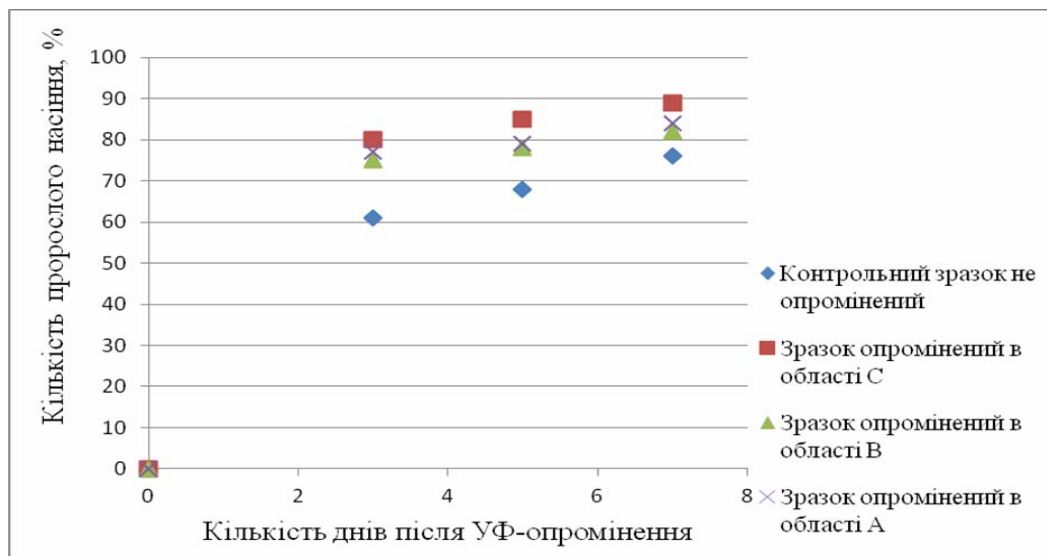


Рис. 2. Залежність кількості пророслого насіння від часу проростання

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Енергія проростання, здатність до проростання та схожість опромінених в областях УФ-С, УФ-В та УФ-А дозою 120 Дж/м² та контрольного зразків насіння ріпаку

	Контрольний зразок	Зразок, опромінений в області УФ-С	Зразок, опромінений в області УФ-В	Зразок, опромінений в області УФ-А
Енергія проростання, %	61	80	75	77
Відсоток збільшення, %	-	31,1	23,0	26,2
Здатність до проростання, %	68	85	78	79
Відсоток збільшення, %	-	25,0	14,7	16,2
Схожість, %	76	89	82	84
Відсоток збільшення, %	-	17,1	7,9	10,5

Відстань від лампи до зразків насіння становила 0,25 м. Вимірювання доз УФ-опромінення в різних енергетичних областях ультрафіолетового діапазону здійснювали за допомогою радіометра «Тензор-31» з використанням методики [4].

Опромінені і контрольні зразки насіння пророщували в чашках Петрі за температури повітря 25±2 °С (рис. 2.)

Результати дослідження наведені на рис. 2 та зведені в табл. 1.

Результати досліджень. Результати дослідження енергії проростання насіння ріпаку в залежності від енергетичної дози ультрафіолетового опромінення в областях А, В, С показують, що (табл. 1):

- енергія проростання збільшується, в порівнянні з контрольним зразком, на 31,1 % для області С, на 23% – для області В збільшується, на 26,2 % – для області А;

- здатність до проростання збільшується, в порівнянні з контрольним зразком, на 25,0 % для області С, на 14,7 % – для області В, на 16,2 % – для області А;

- схожість збільшується, в порівнянні з контрольним зразком, на 17,1 % для області С, на 7,9 % – для області В, на 10,5 % – для області А.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження енергії проростання, здатності до проростання та схожості насіння ріпаку показали, що УФ-опромінення в різних енергетичних областях А, В, С при дозах 120 Дж/м² позитивно впливає на насіння ріпаку, оскільки збільшується енергія проростання (на 23–31 %), здатність до проростання (на 14–25 %) і схожість (на 8–17 %).

Крім того, як показали дослідження, за однакових доз УФ-опромінювання енергія проростання для області С більша на 5–8 %, у порівнянні з УФ областями А і В. Здатність до проростання для області С більша на 9–11 %, а схожість для області С більша, в порівнянні з областю В, на 9,2 %, а в порівнянні з областю А – на 6,6.

Порівнюючи дію енергетичних областей різних УФ-діапазонів на передпосівне опромінення насіння ріпаку, можна стверджувати, що УФ-випромінювання, незалежно від спектрального діапазону, позитивно впливає на енергію проростання, здатність до проростання та схожість рослин.

У подальших дослідженнях планується провести експериментальні роботи по визначенню впливу УФ-випромінення енергетичних областей С і А при дозах опромінення 500 Дж/м² і 1000 Дж/м² на енергію проростання та схожість насіння ріпаку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антоненко О. Ф. Вплив строків сівби та мікродобрив на розвиток рослин ріпаку озимого в умовах правобережного лісостепу України / О. Ф. Антоненко, Савчук Ю. М. // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – № 1 (53). – Т. 1. – С. 87.

2. Бобрышев Ф. И. Влияние магнитных полей на посевные качества семян и продуктивность зерновых культур / Ф. И. Бобрышев, В. М. Редькин, Г. П. Стародубцева, Ш. Ж. Габриелян // Сб. науч. тр.: Пути повышения урожайности

- с.-х. культур. – Ставрополь: Ставропольская ГСХА. – 1995. – С. 33–36.
3. *Викулов С. В.* Влияние предпосевного облучения семян ультрафиолетом на стрессоустойчивость проростков кукурузы / С. В. Викулов, Ю. В. Нечаева // Вестник ТГУ. – 2005. – Т.10. – В. 1. – С. 20–21.
4. Джерела ультрафіолетового випромінювання : методика виконання вимірювань параметрів ультрафіолетового випромінювання. МВУ 11-038-2007 / ННЦ «Інститут метрології». – Харків, 2007. – 33 с.
5. 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.
6. Зерно. Методы определения знергии проростания и способности проростания : ГОСТ 10968-88. – [Чинний від 01-07-1988]. – М. : Стандартиформ, 2009. – 4 с. – (Межгосударственный стандарт).
7. *Исаев А. В.* Исследование влияния степени неравномерности нагрева семян рапса в ЭМП СВЧ на их энергию прорастания и всхожесть / А. В. Исаев, А. В. Бастрон, В. С. Яхонтова // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 4. – С. 131–137.
8. *Кондратьева Н. П.* Компактная светодиодная ультрафиолетовая облучательная установка для предпосевной обработки семян хвойных растений / Н. П. Кондратьева, Н. В. Духтанова, М. Г. Краснолуцкая, В. М. Литвинова, Р. Г. Большин // Вестник ВИЭСХ. – 2017. – № 2 (27). – С. 62–69.
9. *Кукса Ю. А.* Залежність урожайності ріпаку ярого від норм висіву, строків і способів сівби в умовах Північного Степу / Ю. А. Кукса, І. Б. Комарова // Вісник аграрної науки. – 2017. – № 8. – С. 32–36.
10. *Лавриненко Ю. О.* Вплив структурних показників на урожайність насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в Південному Степу України / Ю. О. Лавриненко, А. М. Влащук, Л. В. Шапарь. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – № 5. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_5_16.
11. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ-4138-2002. [Чинний від 01-01-2004] – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. – (Державний стандарт України).
12. *Петровський О. М.* Технологія передпосівної стимуляції насіння високочастотним електромагнітним полем / О. М. Петровський // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 6/5. – С. 45–50.
13. *Рогожин Ю. В.* Технология предпосевного УФ-облучения зерен пшеницы / Ю. В. Рогожин, В. В. Рогожин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (104). – С. 9–14.
14. *Сафаралихонов А. Б.* Действие экологических факторов высокогорья и ультрафиолетового облучения семян на рост, транспирацию и активность эндогенных регуляторов роста растений : дис. канд. биол. наук : 03.02.08 – Душанбе. – 2018. – 134 с.
15. *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.
16. *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.
17. *Усенко С. М.* Розрядні процеси в зерновій масі під дією сильного електричного поля імпульсного струму / С. М. Усенко, О. В. Науменко // Енергетика і автоматика. – 2017. – №2. – С. 108–115.
18. *De Souza A.* Improvement of the seed germination, growth and yield of onion plants by extremely low frequencynon-uniform magnetic fields / A. De Souza, D. Garcia, L. Sueiro, F. Gilart // Scientia Horticulturae. – 2014. –V. 176. – P. 63–69.
19. *Liua Bing.* Effects of enhanced UV-B radiation on seed growth characteristic sand yield components in soybean Field / Bing Liua, Xiao-bing Liua, Yan-Sheng Lia, S. J. Herbertca // Crops Research. – 2013. – V. 154. – P. 158–163.
20. *Majeed A.* Gamma irradiation i: effect on germination and general growth characteristics of plants—a review / Abdul Majeed, Zahir Muhammad, Rehman Ullah and Hazrat Ali // Pak. J. Bot. – 2018. – 50(6). – P. 2449–2453.
21. *Mariz-Ponte N.* Moderate UV-A supplementation benefits tomato seed and seedling invigoration: a contribution to the use of UV in seed technology / N. Mariz-Ponte, R. J. Mendes, S. Sario, P. Melo, C. Santos // Scientia Horticulturae. – 2018. – V. 235. – P. 357–366.

22. *Neelamegam R.* UV-C Irradiation Effect on Seed Germination, Seedling Growth and Productivity of Groundnut (*Arachis hypogaea L.*) / R. Neelamegam, T. Sutha // *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* – 2015. – № 4 (8). – P. 430–443.

23. *Rajendiran K.* In vitro seed germination and Growth of Three Varieties of Black Gram after Ultraviolet-B Radiation / K. Rajendiran, K. Thiruvasaran, R. Vijayalakshmi // *Int J Appl Sci Biotechnol.* – 2016 – V. 4(1). – P. 117–129.

24. *Rupiasih N. Nyoman.* Effect of UV-C radiation and hypergravity on germination, growth and

content chlorophyll of wheat seedlings / Rupiasih N. Nyoman. // *AIP Conference Proceedings* AIP Conference Proceeding. – 2016. – V. 1719 (1). – P. 030035–030035.6.

25. *Sugimoto K.* Seed germination under UV-B irradiation / K. Sugimoto // *Bull. Minamikyushu Univ.* – 2013. – V. 43. – A: 1-9.

26. *Susana de Sousa Araújo, Stefania Paparella, Daniele Dondi, Antonio Bentivoglio, Daniela Carbonera, and Alma Balestrazzi* Advantages and Challenges in Seed Technology// *Front Plant Sci.* 2016; 7: 646.

ANNOTATION

Semenov A. O., Kozhushko G. M., Sakhno T. V.

Efficiency of germination of seeds in pre-sowing irradiation by its UV radiation of different spectral composition.

One of the main tasks of the agricultural complex is to increase the quantity and quality of crop production. Great interest in stimulating growth and increasing the resistance of plants to external factors and increasing the productivity of agricultural crops is the use of optical radiation – pre-sowing processing of seeds of crops by ultraviolet radiation.

The effect of three different regions C (200–280 nm), B (280–320 nm) and A (320–400 nm) of ultraviolet irradiation of seeds was investigated. It is established that UV irradiation irrespective of the spectral range positively affects biological processes: germination energy, germination capacity and seed germination.

The energy of germination, the capacity to germinate and the germination of seeds were determined in laboratory conditions. These indices were compared for seeds irradiated in different energy regions A, B, C of ultraviolet radiation at the same radiation dose of 120 J/m² with control samples (without irradiation).

diation).

Investigations of germination energy, germination capacity and seed germination showed that UV irradiation in different energy regions A, B, C at doses of 120 J/m² positively affects rape seeds, as the germination energy increases by 23–31 %, the capacity to sprouting by 14–25 %, and the similarity increases by 8–17 %.

In addition, studies at similar doses of UV irradiation show that the germination energy for the C region is 5–8 % higher in comparison with the UV regions A and B, while the germination capacity for the C region is greater by 9–11 %, and the similarity for region C is large by 9.2 % compared with region B, and by 6.6 in comparison with region A.

Comparing the effect of the energy regions of different UV ranges on pre-sowing seed irradiation, it can be stated that UV irradiation irrespective of the spectral range positively affects the germination energy, germination capacity and seed germination.

Key words: *UV irradiation, dose of irradiation, pre-sowing seed treatment, germination energy, germination, developmental processes.*

Тищенко М. В., кандидат сільськогосподарських наук,

Мороз О. В., кандидат технічних наук,

Смірних В. М., кандидат сільськогосподарських наук,

Новоселецький І. Г., головний агроном,

Кусков О. Г., агроном,

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

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ «АВАТАР» ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

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

У статті наведено результати досліджень впливу використання мікроелементного препарату «Аватар», що застосовувався для обробки насіння ячменю ярого і під час вегетації рослин культури, на поширення хвороб ячменю та врожайність зерна.

У результаті польових досліджень було встановлено, що в зоні недостатнього зволоження в умовах південно-східного Лісостепу України в польовій сівозміні використання мікроелементного препарату «Аватар» для дворазового позакореневого підживлення рослин ячменю ярого під час вегетації, навіть за несприятливих агрометеорологічних умов (підвищена температура повітря, відсутність достатньої кількості опадів), сприяло одержанню врожайності зерна досліджуваної культури у межах 4,26–4,84 т/га. Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і мікроелементним препаратом «Аватар» (300 мл/т) + два обприскування рослин під час вегетації «Аватаром» (200 мл/га) забезпечили найнижчу інтенсивність розвитку гельмінтоспориозної смугастої плямистості на рослинах ячменю ярого – 10,5%, що обумовлено кращим розвитком рослин досліджуваної культури і більшою їх стійкістю проти хвороби.

Після обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) із наступними двома обприскуваннями рослин під час вегетації «Аватаром» (200 мл/га) ураження рослин ячменю ярого кореневими гнилями виявилось найменшим, зокрема, поширення її інтенсивність розвитку хвороби становили 0,3 і 0,1 % відповідно.

Ключові слова: ячмінь ярий, мікроелементний препарат «Аватар», протруйник, гельмінтоспориозна смугаста плямистість, кореневі гнилі, мікроелементи, урожайність.

Постановка проблеми. У процесі росту і розвитку культурних рослин важливим є надходження до них протягом усього періоду вегетації не тільки основних елементів живлення, але і

мікроелементів, що містяться в рослинах у кількостях менших, ніж сота частка відсотка [6].

Проте, не дивлячись на надзвичайно малий вміст мікроелементів у рослинах сільськогосподарських культур, роль їх важко переоцінити: під дією мікроелементів підвищується вміст хлорофілу в листках, зростає інтенсивність фотосинтезу, посилюється діяльність ферментативного комплексу, поліпшується дихання рослин, підвищується їх стійкість проти хвороб і т. ін. [8].

Численні наукові дослідження показали, що мікроелементи приймають участь в окислювально-відновлювальних процесах, які проходять у рослинах сільськогосподарських культур, у вуглеводному та білковому обміні, в утворенні хлорофілу. Деякі з них є складовими частинами вітамінів та гормонів, що беруть участь у різних біохімічних процесах. Вони сприяють кращому засвоєнню азоту, фосфору, калію, підвищують стійкість рослин до різноманітних захворювань і несприятливих умов зовнішнього середовища, і в кінцевому результаті – забезпечують підвищення врожайності та поліпшення якості продукції [10].

Тому технології вирощування сільськогосподарських культур вже давно передбачають застосування різних мікроелементів, враховуючи їх вміст у ґрунті, а також зважаючи на сортогенетичні особливості самих культурних рослин і, звичайно, на спосіб внесення цих мікроелементів [2].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Нестачу мікроелементів для живлення рослин усувають різними шляхами: внесенням у ґрунт сучасних макроудобрив, що виробляються на основі природної сировини, яка містить домішки

мікроелементів; нанесенням на насіння чи вегетативні органи рослин мікродобрих [5].

Взагалі, застосування мікродобрих – важлива складова організації ефективної системи збалансованого живлення рослин сільськогосподарських культур повним комплексом елементів [3].

Сьогодні у країнах Західної Європи вносять десятки тисяч тонн мікродобрих на рік. Україна, на жаль, відстає у цьому питанні через цілу низку причин, проте застосування відповідних видів добрив у нас із року в рік теж зростає. Особливо показовим є той факт, що господарства, які вносять мікродобрива і використовують їх у якості обов'язкового агроприйому, й надалі продовжують їх застосовувати. Адже це дає беззаперечні переваги економічного плану, а саме – підвищення рентабельності продукції рослинництва [2, 9].

Мікроелементний препарат «Аватар» – це багатоконпонентна суміш, головною метою використання якої є покращення азотно-фосфорного живлення сільськогосподарських культур, в тому числі й ячменю ярого, підвищення стресостійкості та продуктивності їх рослин. Препарат сумісний з більшістю протруйників насіння і пестицидів; за обробки ним вегетуючих рослин, «Аватар» є сумісним із КАС, ЖКУ, розчином карбаміду, гуміновими препаратами, виявляючи при цьому синергізм дії та підвищення їх ефективності.

У рекомендованих дозах препарат «Аватар» абсолютно нешкідливий для комах-запилювачів і корисної ґрунтової мікрофлори (4-й клас токсичності), що дозволяє використовувати його на всіх фазах розвитку рослин, у тім числі й під час цвітіння. Крім того, як показали результати виробничого випробування цього препарату, найефективнішим є його використання у двох технологічних операціях – для передпосівної обробки насіння (за 1–3 доби до сівби) і по вегетуючих рослинах (2–3 рази у визначені фази росту) [1].

Щодо зони недостатнього зволоження, яка характеризується гострою нестачею атмосферних опадів і ґрунтової вологи, то тут питання використання мікроелементного препарату «Аватар» за вирощування різних сільськогосподарських культур залишається все ще відкритим, актуальним і потребує більш системного вивчення. Саме тому в наших дослідженнях ми намагалися вивчити ефективність застосування «Аватару» для обробки ним насіння ячменю ярого, внесення його під час позакореневого підживлення рослин культури та застосування у бакових сумішах разом з гербіцидами, фунгіцидами й інсектицидами.

Мета досліджень полягала у встановленні впливу використання мікроелементного препарату «Аватар», що застосовувався для обробки насіння ячменю ярого і під час вегетації рослин культури, на поширення хвороб ячменю та врожайність зерна.

Завдання досліджень:

1. Дослідити особливості росту і розвитку ячменю ярого залежно від обробки його насіння та під час вегетації рослин мікроелементним препаратом «Аватар».

2. Вивчити вплив мікроелементного препарату «Аватар» на зернову продуктивність ячменю ярого.

3. Дослідити вплив обробки насіння і рослин ячменю ярого мікроелементним препаратом «Аватар» на поширення гельмінтоспоріозної смугастої плямистості та корневих гнилей рослин культури.

4. Встановити вплив мікроелементів, що входять до складу «Аватару», на елементи продуктивності рослин культури.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили у виробничому досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України впродовж 2017 року у довготривалій польовій сівозміні.

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 Тюріним – 4,1–4,3 %, забезпеченість рухомим фосфором і обмінним калієм (за Мачігіним) складає 48,3–59,7 і 138,9–146,4 мг/кг ґрунту відповідно [7].

Дослідне поле виробничого досліді – рівне за рельєфом, глибина залягання ґрунтових вод становить 3–5 м. Ступінь забур'яненості поля, на якому був розміщений виробничий дослід, середня. Найпоширеніші бур'яни на дослідних ділянках – щиряця звичайна, лобода біла, мишій сизий, куряче просо, гірчиця польова, редька дика, осот рожевий, пирій повзучий, паслін чорний, рутка лікарська.

Територія станції знаходиться в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу, де середня багаторічна кількість опадів, за даними метеостанції Веселий Поділ, протягом року становить 511 мм, а за вегетаційний період – 326 мм. Клімат – помірно-континентальний, з недостатнім зволоженням.

Середньобагаторічна середньорічна температура повітря складає $+7,7^{\circ}\text{C}$, сума активних температур ($> +5^{\circ}\text{C}$) – 2030°C , сума ефективних температур ($> +10^{\circ}\text{C}$) – 1275°C .

Погодні умови вегетаційного періоду 2017 року характеризувались значними відхиленнями від середніх багаторічних показників. Так, наприклад, метеорологічна весна (стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C) цього року розпочалася 22 лютого (середня багаторічна дата настання цього періоду – 1 березня). Відновлення вегетації озимих культур і багаторічних трав відмічено 16 березня (середня багаторічна дата – 29 березня). Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ був зафіксований 22 березня (середньобагаторічна дата – 7 квітня). Перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ цього року спостерігали 26 квітня (середня багаторічна дата – 24 квітня).

Сівбу ячменю ярого в господарстві розпочали 27 березня, що на 11 днів раніше середніх багаторічних строків. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на дослідних ділянках у цей час виявилися в межах норми.

Сходи ячменю ярого з'явилися у першій декаді квітня, зокрема 8 квітня, що на 14 днів раніше середньобагаторічних строків. Третій листок у рослин культури з'явився 14 квітня, що на 18 днів раніше середньобагаторічної дати (2 травня). Погодні умови (вітер, відсутність достатньої кількості опадів) призвели до повного висихання верхнього (посівного) шару ґрунту і були несприятливими для росту і розвитку ячменю ярого.

У третій декаді квітня середня температура повітря за декаду була на $0,2^{\circ}\text{C}$ вища від норми, опадів випало всього 12 % декадної норми. Тобто, погодні умови відповідного періоду були несприятливими для поповнення запасів вологи в ґрунті.

Наступний місяць – травень – виявився теж досить посушливим, адже цього місяця опадів випало 25,5 мм (середня багаторічна місячна норма становить 41,0 мм), при цьому температурний режим відповідного періоду виявився нижче багаторічної норми на $0,5^{\circ}\text{C}$.

Слід зазначити, що відсутність достатньої кількості опадів упродовж наступних двох місяців призвела до повного висихання верхнього (0–10 см) шару ґрунту. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту під ячменем ярим на ділянках дослідів знизилися і становили 79–84 % середньобагаторічної величини. Внаслідок ґрунтової та повітряної посухи рослини культури знаходилися в пригніченому стані.

Щодо червня, то у першій декаді цього місяця

запаси вологи в метровому шарі ґрунту були вичерпані, тому рослини ячменю продовжували знаходитись у пригніченому стані. У другій декаді червня утримувалася тепла погода без істотних опадів, що і спричинила швидке дозрівання культури. Погодні умови цієї декади теж негативно вплинули на ріст і розвиток рослин ячменю ярого. У третій декаді вони ввійшли у фазу воскової стиглості зерна, яка і настала на дослідних ділянках 26–28 червня, що виявилось майже на 10 днів раніше середньобагаторічних строків. Саме через жарку та суху погоду цього періоду можна стверджувати, що зерно цієї культури не достигло, а «згоріло».

Виробничий дослід з вивчення ефективності використання мікроелементного препарату «Аватар» для обробки насіння і вегетуючих рослин ячменю ярого було проведено в першій польовій сівозміні в полі № 2 на площі 21,5 га. Дослід включав три варіанти з вивчення ефективності використання «Аватару».

Перед сівбою насіння ячменю ярого обробили, згідно програми досліджень, мікроелементним препаратом «Аватар» і протруйником «Авіценна». Обробку насіння ячменю ярого (посівного матеріалу) «Аватаром» було проведено 28 березня вручну, норма витрати препарату – 300 мл на одну тону зерна.

Цього ж дня провели вручну обробку насіння культури протруйником «Авіценна» із розрахунку 0,4 л/т препарату.

Сумісну обробку насіння ячменю ярого протруйником «Авіценна» і мікроелементним препаратом «Аватар» було теж проведено 28 березня вручну з розрахунку 0,4 л протруйника і 300 мл «Аватару» на одну тону зерна.

Обробку посівів культури під час вегетації (позакореневе підживлення рослин ячменю) мікроелементним препаратом «Аватар» було здійснено двічі: перший раз позакореневе підживлення рослин ячменю проводили 5 травня у фазі кушіння з розрахунку 200 мл «Аватару» на 1 га посіву; друге позакореневе підживлення рослин ячменю провели 22 травня у фазі виходу рослин у трубку, використавши таку ж дозу препарату.

Слід зазначити, що схема виробничого дослідів з вивчення ефективності використання мікроелементного препарату «Аватар» для обробки насіння ячменю ярого і його рослин під час вегетації включала ще й обприскування посівів цієї культури упродовж вегетаційного періоду гербіцидом і фунгіцидом. За першого позакореневого підживлення рослин ячменю ярого «Аватаром» 5 травня у баковій суміші застосовували гербіцид «Агрітокс» з нормою витрати препарату по

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

0,6 л/га; за другого позакореневого підживлення рослин ячменю «Аватаром» 22 травня у бакову суміш додали фунгіцид «Фулгор» з нормою витрати 0,4 л/га.

У результаті проведених спостережень за фенологічними фазами розвитку рослин ячменю ярого було встановлено, що сівбу культури провели 30 березня, фаза повних сходів у рослин ячменю спостерігалась 8 квітня, кушніня – 25 квітня, вихід у трубку – 7 травня, колосіння – 29 травня, а повна стиглість – 11 липня.

Технологія вирощування ячменю ярого у виробничому досліді – загальноприйнята для зони недостатнього зволоження. Оранку під ячмінь проводили плугом «ПН-3-35». Сорт ячменю ярого – Геліос.

Дослідження проводили відповідно до методики польового досліді і згідно з методичними вказівками ІБіЦБ [4].

Результати досліджень. Проведеними нами дослідженнями встановлено, що рослини ячменю ярого під час вегетації були уражені гельмінтоспоріозом, або смугастою плямистістю. За обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 3) інтенсивність ураження рослин ячменю ярого цією хворобою виявилася найнижчою і становила 10,5 % (табл. 1).

За обробки насіння протруйником «Авіценна»

(0,4 л/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 1) спостерігали найвищу інтенсивність розвитку гельмінтоспоріозної смугастої плямистості на рослинах ярого ячменю – 26,4 %.

Обробка насіння «Аватаром» 300 мл/т + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 2) сприяли зниженню інтенсивності розвитку хвороби до рівня 19,5 %.

Отже, у виробничому досліді обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) забезпечили найнижчу інтенсивність розвитку гельмінтоспоріозної смугастої плямистості на рослинах ячменю ярого – 10,5 %. Це, на нашу думку, обумовлено кращим розвитком рослин культури і більшою їх стійкістю до хвороби саме за обробки насіння ячменю протруйником «Авіценна» і мікроелементним препаратом «Аватаром».

Після збирання врожаю зерна ячменю ярого було проведено відбір пробних снопів рослин для визначення ураження культури кореневими гнилями.

1. Вплив мікроелементного препарату «Аватар» на ураження рослин ячменю ярого гельмінтоспоріозною смугастою плямистістю (станом на 8.06.2017 р.)

Варіант досліді	Зміст варіанта	Інтенсивність розвитку гельмінтоспоріозної смугастої плямистості, %
1	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	26,4
2	Обробка насіння «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	19,5
3	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	10,5
НІР ₀₅		0,9

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Ураження рослин ярого ячменю кореневими гнилями залежно від використання мікроелементного препарату «Аватар» (станом на 17.07.2017 р.)

Варіант дослідження	Зміст варіанта	Кореневі гнилі	
		поширення, %	інтенсивність розвитку, %
1	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	0,3	0,1
2	Обробка насіння «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	1,2	0,4
3	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	1,4	0,4
НІР ₀₅		0,05	0,02

У результаті аналізу снопових зразків встановлено, що за обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 1) кореневі гнилі були відмічені у 0,3 % рослин ячменю ярого з інтенсивністю розвитку хвороби 0,1% (таблиця 2). За обробки насіння «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 2) було уражено 1,2 % рослин ячменю ярого кореневими гнилями, а інтенсивність їх розвитку досягла 0,4 %. За обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 3) кореневі гнилі були поширені на 1,4 % рослин ячменю ярого, інтенсивність хвороби відмічена на рівні 0,4 %.

Отже, у виробничому досліді за обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге

обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) ураження рослин ячменю ярого кореневими гнилями виявилось найменшим: поширення й інтенсивність розвитку хвороби становили 0,3 і 0,1% відповідно, що обумовлено ефективним впливом протруйника «Авіценна» на збудників корневих гнилей.

Результати наших досліджень також показали, що у виробничому досліді за обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 1) урожайність зерна ячменю ярого виявилася найбільшою і становила 4,84 т/га (таблиця 3). За обробки насіння «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 2) та за обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) (варіант 3) отримали майже однакову урожайність зерна ячменю ярого – 4,41 та 4,26 т/га відповідно.

3. Урожайність ячменю ярого залежно від використання мікроелементного препарату «Аватар» (2017 р.)

Варіанти дослідів	Зміст варіанта	Урожайність ячменю ярого, т/га
1	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	4,84
2	Обробка насіння «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	4,41
3	Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і «Аватаром» (300 мл/т) + перше обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування вегетуючих рослин («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га)	4,26
НІР ₀₅		0,23

Отже, обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + перше обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + гербіцид «Агрітокс», 0,6 л/га) + друге обприскування рослин під час вегетації («Аватар», 200 мл/га + фунгіцид «Фулгор», 0,4 л/га) забезпечили найвищу врожайність зерна ячменю ярого – 4,84 т/га, що обумовлено ефективною дією протруйника «Авіценна», за обробки насіння яким відмічено найнижче ураження рослин досліджуваної культури кореневими гнилями.

Варто зазначити, що використання мікроелементного препарату «Аватар» для дворазового позакореневого підживлення рослин ячменю ярого під час вегетації, навіть за несприятливих агрометеорологічних умов 2017 року (підвищений температурний режим, відсутність достатньої кількості опадів), сприяло формуванню врожайності зерна досліджуваної культури у межах 4,26–4,84 т/га.

Висновки:

1. У виробничому досліді обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) і мікроелементним препаратом «Аватар» (300 мл/т) + два обприскування рослин під час вегетації «Авата-

ром» (200 мл/га) забезпечили найнижчу інтенсивність розвитку гелмінтоспориозної смугастої плямистості на рослинах ячменю ярого – 10,5 %, що обумовлено кращим розвитком рослин досліджуваної культури і найбільшою їх стійкістю проти хвороби саме за передпосівної обробки насіння ячменю протруйником «Авіценна» і мікроелементним препаратом «Аватар».

2. За обробки насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + два обприскування рослин під час вегетації «Аватаром» (200 мл/га) ураження рослин ячменю ярого кореневими гнилями виявилось найменшим: поширення й інтенсивність розвитку хвороби становили 0,3 і 0,1 % відповідно, що пояснюється ефективнішим впливом протруйника «Авіценна» на збудників корневих гнилей.

3. Обробка насіння протруйником «Авіценна» (0,4 л/т) + два обприскування рослин під час вегетації «Аватаром» (200 мл/га) забезпечили найвищу врожайність зерна ячменю ярого – 4,84 т/га, що обумовлено ефективною дією протруйника «Авіценна», за обробки насіння яким відмічено найнижче ураження рослин досліджуваної культури кореневими гнилями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова // Пропозиція. – 2012. – С. 12–14.
 2. Давлетияров М. А., Осербаева Т.О. Микроэлементы и урожайность // Сахарная свекла. – 2000. – №6. – С. 9–10.
 3. Демидов О., Гудзенко В. Ячмінь ярий: ре-

алізація потенціалу продуктивності // Пропозиція. – 2017. – №2. – С. 66–69.
 4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований : [монография]. – М. : Колос, 1979. 416 с.
 5. Зариняк А. С., Бондаренко В. М., Дерно-

ва Г. Н. Ефективність використання добрив та мікродобрив за умови їх дефіциту // Цукрові буряки. – 2000. – №4. – С. 4–5.

6. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. – Київ : Фітосоццентр, 2001. – 329 с.

7. Николайчук Г. М. Краткая почвенно-климатическая характеристика зоны обслуживания Веселоподолянской опытно-селекционной станции // Научные труды Веселоподолянской опытно-селекционной станции за 1927–1958 гг. – Київ : УАСХН, 1961. – С. 5–9.

8. Полянчиков С. В. Ефективні агротехноло-

гії – мікродобрива // Пропозиція. – 2012. – №6. – С. 130–135.

9. Технологія вирощування ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, С. І. Попов [та ін.] ; під ред. В. В. Кириченка. – Харків : НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2011. – 170 с.

10. Ходаніцький В. Мікродобрива для озимої пшениці // Пропозиція. – 2015. – №6. – С. 96–106.

ANNOTATION

Tyshchenko M. V., Moroz O. V., Smirnyh V. M., Novoselets'kyi I. G., Kuskov O. G., Filonenko S. V., Liashenko V. V. The use of the micronutrient drug «Avatar» for growing barley in the field of crop rotation.

In the zone of insufficient humidification, characterized by a sharp lack of atmospheric precipitation and soil moisture, the use of the micronutrient drug «Avatar» for the cultivation of various crops remains open, relevant and requires more systematic study.

The purpose of the research was to determine the effect of using the micronutrient drug «Avatar», which was used for the treatment of spring barley seeds and during vegetation of crops, on the spread of barley diseases and grain yield.

Field studies were conducted in the production experiment of the Veselopodil experimental and breeding station at the Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet at the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Semenivka district, Poltava region) during 2017 in long-term field crop rotation.

As a result of field studies, it was found that in the zone of insufficient humidification in the conditions of the South-Eastern Forest-Steppe of Ukraine in field crop rotation, the use of the microelement preparation «Avatar» for two-fold extra-root feeding of spring barley plants during vegetation, even under unfavorable agro-meteorological conditions (elevated temperature regime, absence a sufficient amount of precipitation), contributed to the yield of grain yield of the studied crop in the range of 4.26–4.84 t/ha.

The treatment of seeds by Avicenna (0.4 l/ton) and the microelement drug «Avatar» (300 ml/t) + two spraying plants during the «Avatar» (200 ml/ha) growth provided the lowest intensity of helminthosporia strain spotting on barley plants bright – 10.5 %, which is due to the best development of plants of the studied culture and their greatest resistance to the disease.

Key words: *spring barley, microelement preparation «Avatar», protitrum, helminthosporium stripe spot, root rot, microelements, crop yield.*

УДК633.877.3;630*2(292.486) DOI 10.31210/visnyk2018.03.06
© 2018

*Ловинська В. М., кандидат біологічних наук,
Рула І. В., старший викладач*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

АНАЛІЗ ТЕРМОДЕСТРУКЦІЇ КОМПОНЕНТІВ СТОВБУРА СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М. М. Харитонов

Проведено дослідження процесу термодеструкції деревини і кори сосни звичайної в умовах північного байрачного Степу України. Методами термогравіметричного (TG), диференційно-термогравіметричного (DTG) та диференційно-термічний (DTA) аналізів в окислювальному середовищі зі швидкістю нагріву 10 °С/хв здійснено якісний і кількісний аналіз та встановлено стадії термічного розкладання досліджуваних структурних компонентів стовбура. Отримано класичні криві, що описують процес термічного розкладання основних компонентів біомаси. Визначено основні температурні інтервали (етапів) процесів термоокислювальної деструкції. Розраховано енергію активації як в усьому досліджуваному діапазоні температур, так і для кожного із визначених етапів.

Ключові слова: *деревина, кора, Pinus sylvestris, термогравіметрія, температурні діапазони розкладання, енергія активації*

Постановка проблеми. Останнім часом, внаслідок інтенсифікації глобальних змін клімату, все більшого підвищення дефіциту ресурсно-енергетичного потенціалу, а також виснаження запасів невідновлюваних джерел енергії пошук енергоносіїв є нагальною потребою в усьому світі. Вирішення даного питання частково можливо за рахунок збільшення обсягів використання альтернативних поновлюваних джерел енергії, до яких належать лісові ресурси.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Термодеструкція рослинних полімерів деревного походження привертає все більшу увагу науковій спільноті як перспективний спосіб отримання цінних органічних продуктів і, відповідно, біоенергії. Метою подібних досліджень є економічна та екологічна оцінка застосування біомаси деревних видів лісових екосистем задля отримання додаткових енергоносіїв. Вивчення економічних аспектів, із розрахунком витрат на виробництво та прибутків (від біомаси), аналіз навколишнього середовища від «виробленої теплоти» є предметом вивчення багатьох дослідників [6, 9].

Процес термодеструкції пов'язаний, насамперед, із структурними компонентами, що входять до складу рослинного матеріалу.

У середньому абсолютно суха деревина, незалежно від породи, містить 49,5 % вуглецю, 44,2 % кисню (з азотом) і 6,3 % водню. Азоту в деревині міститься близько 0,12 %. Названі хімічні елементи утворюють складні органічні речовини. Найголовніші з них утворюють клітинну оболонку (целюлоза, лігнін, геміцелюлози – пентозани і гексозани) і становлять 90–95 % маси абсолютно сухої деревини. Лише невелика частка деревини (2–4 %) – екстрактивні низькомолекулярні речовини, які не є складовими клітинної стінки.

У деревині хвойних порід міститься 48–50 % целюлози, 28–30 % лігніну, 23–26 % геміцелюлоз (10–12 % пентозанів і близько 13 % гексозанів) [2]. У складі геміцелюлоз хвойних знаходяться галактоглоукоманан і арабіноглоукуроносілан. Лігнін забезпечує клітинну стінку жорсткістю і міцністю. Це складний фенольний полімер, який забезпечує механічну міцність клітинних стінок, захищає їх від розпаду і інвазій шкідниками і патогенами [8]. Лігніни хвойних порід містять головним чином транс-коніферилловий спирт (90 %), а залишок складається з транс-р-кумарилового спирту.

Основну масу деревини сосни складають відмерлі клітини-трахеїди. Геометрично правильне їх розташування і особливості будови клітинної стінки формують щільність деревини сосни. Порівняно із деревиною, кора містить більше золи, екстрактивних речовин і лігніну, але значно менше целюлози (майже в 3 рази) і пентозанів, причому особливих відмінностей за змістом пентозанів в корі хвойних і листяних порід не спостерігається [4]. У корку міститься суберин, якого немає в деревині.

Мета досліджень. Оскільки структурні елементи деревних рослин, особливо стовбура, є типовою і найбільш поширеною сировиною для виробництва біопалива, в даній роботі було проведено термічний аналіз деревини та кори стовбурів сосни звичайної, що зростає в умовах Пів-

нічного Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Відбір модельних дерев, з яких були взяті зразки деревини і кори сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), проводився на 20 тимчасових пробних площах (ТПП) чистих і змішаних соснових деревостанів, що функціонують в умовах Дніпропетровського регіону.

Для оцінювання термохімічних змін, що відбуваються в корі і деревині, застосовували термогравіметричний (TG), диференційно-термогравіметричний (DTG) і диференційно-термічний (DTA) аналізи.

Для визначення області температур, за яких термічна деструкція деревини та кори відбувається найбільш інтенсивно, проводилось термогравіметричне дослідження в динамічному режимі із застосуванням дериватографа «Q-1500 D» системи «F. Paulik – J. Paulik – L. Erdey», чутливість гальванометрів TG, DTG, DTA складала 500 мкВ, з реєстрацією аналітичного сигналу втрати маси та теплових ефектів. Зразки деревини і кори аналізували в динамічному режимі зі швидкістю нагрівання 10 °С/хв в атмосфері повітря. Маса зразків становила 100 мг. Еталонний зразок – Al₂O₃.

Енергія активації термоокиснювальної деструкції зразків була визначена за методом Бройдо [7]. Для цього розраховувалось значення подвійного логарифма для кожної температури з використанням залежності:

$$\ln\left(\ln\frac{100}{100-\Delta m}\right) = -\frac{E}{R} \cdot \frac{1}{T},$$

де m – маси зразка, %; E – енергія активації, кДж/моль; R – універсальна газова стала, 8,314 Дж/(моль·К); T – температура, К.

Значення енергії активації (E_d) визначали за формулою:

$$E_d = tg\varphi \cdot R.$$

Статистичну обробку дослідних даних, математичне моделювання проводили з використанням програм Statistica 10 та Microsoft Excel-2016.

Результати досліджень. Процес термічного розкладання біомаси деревини та кори сосни в атмосфері повітря в межах температур 20–620 °С характеризується поведінкою при термолізі трьох основних компонентів лігноцелюлозної біомаси: гемоцелюлоз, целюлоз та лігніну, а також відображує вміст екстрактивних та органічно-мінеральних речовин [1].

Розглядаючи хід кривих залежності втрати маси (рис. 1) та диференційно-термогравіметричних кривих (рис. 2), можна умовно виділити чотири температурні діапазони, що характеризують основні стадії терморозкладання зразків і супроводжується різною інтенсивністю втрати маси.

На першому етапі, в інтервалі температур 20–100 °С для деревини і 20–120 °С для кори, йде видалення зв'язаної вологи і зразки втрачають 4 % та 6 % ваги відповідно.

Цей етап супроводжується незначним ендотермічним ефектом (рис. 3), при якому деревина втрачає вологу з меншим ендотермічним ефектом та при менших температурах ($t_{\text{дерев.}} = 90$ °С та $t_{\text{кори}} = 110$ °С). В цей час інтенсивність процесу втрати маси для кори є вищою, ніж для деревини (рис. 2), що відповідає більшим значенням енергії активації (табл.).

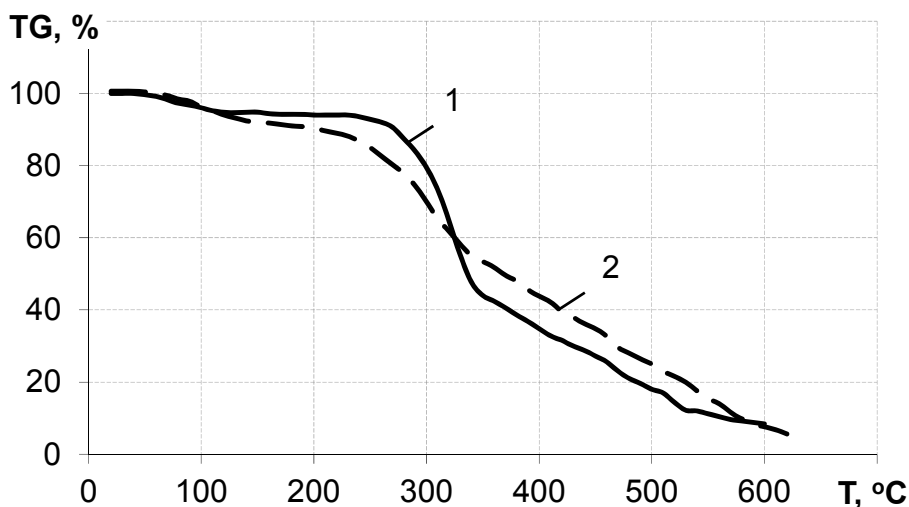


Рис. 1. Криві втрати маси (TG) деревини (1) та кори (2) сосни звичайної в окислювальному середовищі

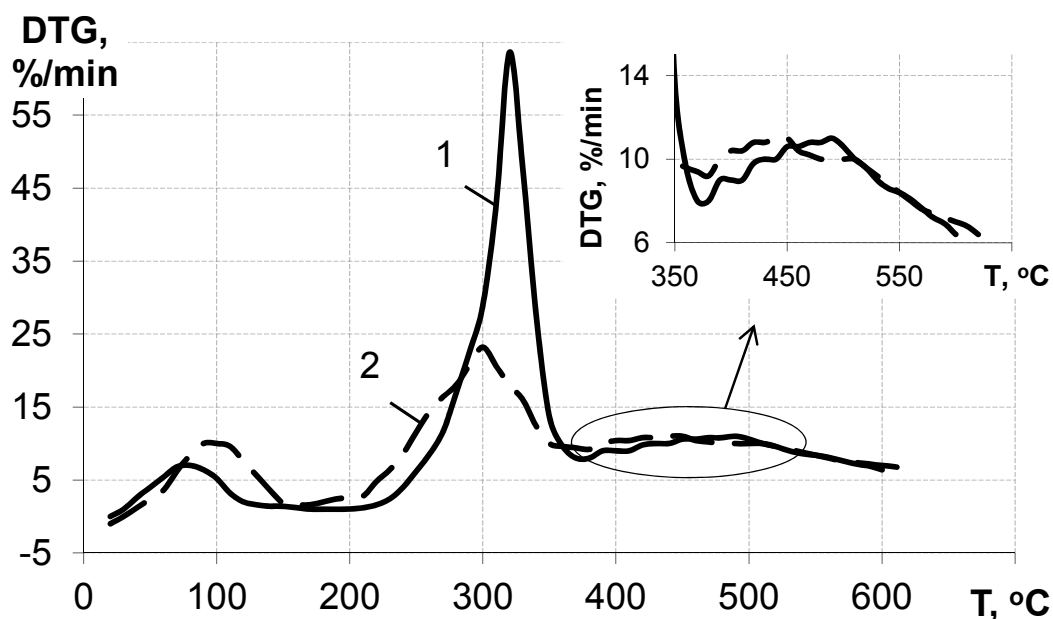


Рис. 2. Диференційно-термогравіметричні криві (DTG) деревини (1) та кори (2) сосни звичайної в окислювальному середовищі

Значення енергії активації для різних температурних інтервалів деревини та кори сосни звичайної

Деревина		Кора	
Температурний інтервал, °C	$E_{акт.}$, кДж/моль	Температурний інтервал, °C	$E_{акт.}$, кДж/моль
20-100	47,017	20-120	50,24483
100-240	3,023	120-220	8,788729
240-360	71,808	220-360	35,55066
360-600	21,317	360-620	26,43686
20-600	25,664	20-620	24,20621

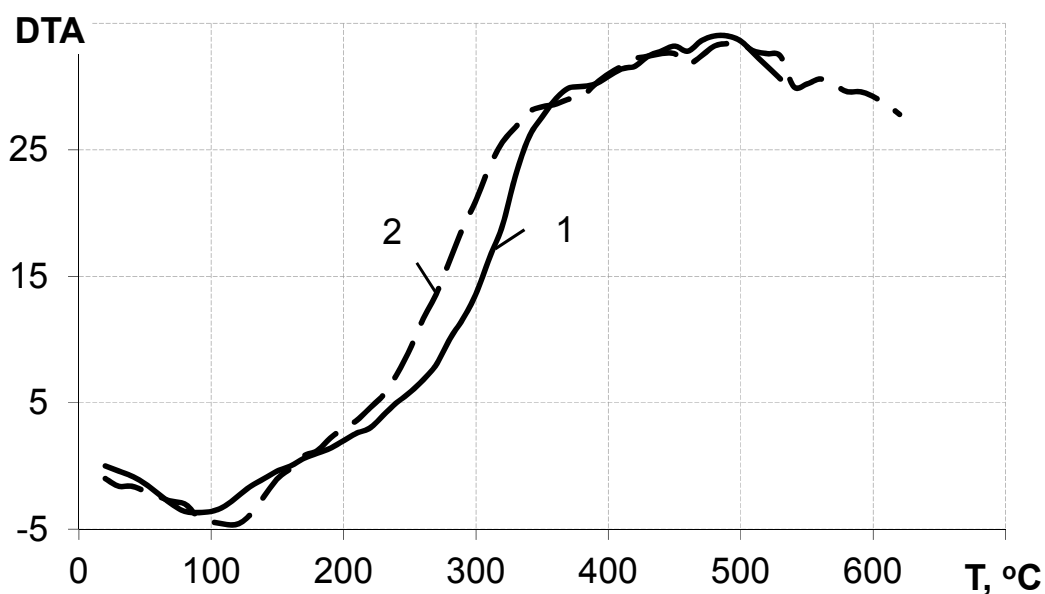


Рис. 3. Криві диференціального термічного аналізу (DTA) деревини (1) та кори (2) сосни звичайної в окислювальному середовищі

На другому етапі, при нагріванні зразків до 100–240 °С для деревини та 120–220 °С для кори, починається руйнування органічних сполук, що супроводжується виділенням летких сполук, а саме відбувається часткове розкладання геміцелюлоз, переважно менш стійких до нагрівання пентозанів. Деревина при цьому втрачає 2,4 %, а кора 5 % ваги. Цей етап характеризується незначною зміною на кривих DTG (рис. 2) та найменшою, у порівнянні з іншими етапами, енергією активації (див. табл.).

Третьюму етапу, що відбувається в діапазоні температур 220 (240) – 360 °С, відповідає зона активного піролізу, під час якого закінчується розкладання складових геміцелюлози, майже повністю розкладається целюлоза та починається розкладання лігніну. Через менший вміст целюлози в корі [5], основний процес термоокислювальної деструкції її починається при нижчій температурі (~220 °С), ніж у випадку деревини (~240 °С).

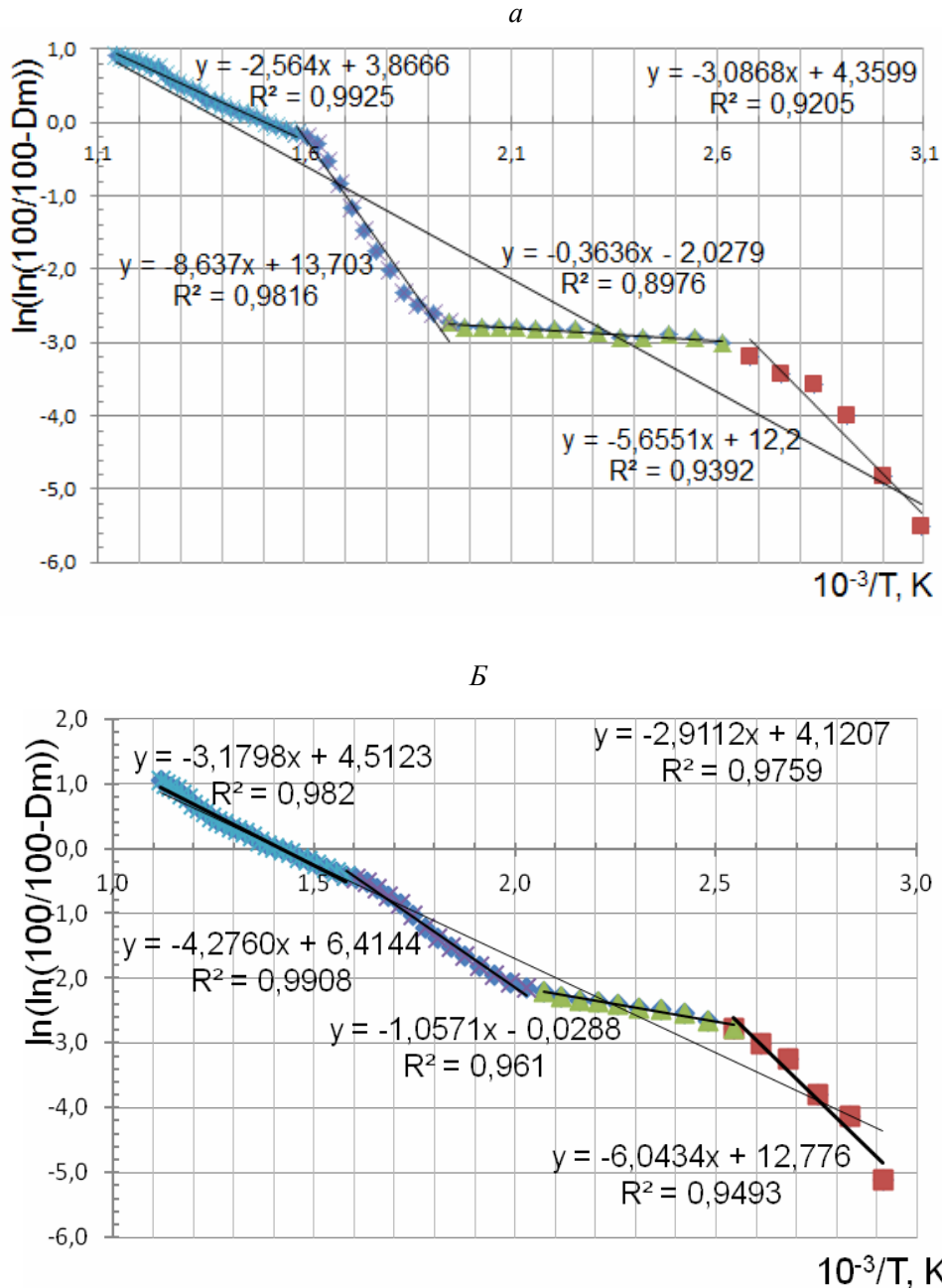


Рис. 4. Логарифмічна залежність Δm від T при термічній деструкції деревини (а) та кори (б) сосни звичайної в окислювальному середовищі

Також для кори спостерігається менший екзотермічний ефект (рис. 3) при нижчих температурах. В той час як втрата ваги дослідними зразками кори складає 37,2 %, для деревини даний показник сягає 51,2 %. Висота піку на кривих DTG (рис. 2) для деревини в 2,7 рази більша, ніж кори, що відповідає вдвічі більшій енергії активації її термоокислювальної деструкції.

На останньому, четвертому етапі (360–600 °C) закінчується розкладання всіх органічних складових біомаси та відбувається дорозкладання лігніну з утворенням вугільно-мінералізованих залишків. Цей етап супроводжується 34 % втрати маси деревиною та 46,2 % корою сосни, що можна пояснити дещо більшим вмістом лігніну в корі. На диференційно-термогравіметричних кривих деревини та кори (рис. 2), відповідно до літературних даних, спостерігається два піки [3]. Перший з максимумом при 320 °C для деревини та 300 °C для кори відповідає розкладанню по-

лімерних компонентів біомаси та продуктів їх трансформації, а другий – при 440 °C для кори та 490 °C для деревини співвідноситься переважно з вигоранням утвореного вугілля.

При аналізі графічних залежностей швидкості деструкції деревини та кори сосни від оберненої температури, наведених на рис. 4, з високими значеннями коефіцієнтів кореляції отримано ті ж чотири температурні діапазони, які описані вище (див. табл.).

Висновок. У цілому, значення енергії активації, розраховані за методом Бройдо, які відповідають процесу деструкції деревини і кори сосни звичайної у досліджуваному інтервалі температур, майже не відрізняється. Але внаслідок різного вмісту речовин в досліджуваних зразках біомаси кожен із перелічених вище етапів характеризується різними енергіями активації, що добре демонструють піки диференційно-термогравіметричних кривих.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Изучение термического воздействия на превращения древесины и коры осины / Н. М. Микова, О. Ю. Фетисова, И. П. Иванов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2017. – №4. – С. 53–64.
2. Рыбьев И. А. Строительное материаловедение. / Учеб. пособие для строит. спец. вузов.; 2-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2004. – 701 с.
3. Термогравиметрическое исследование процесса термического разложения и горения древесного топлива, углей и гидролизного лигнина / П. А. Марьяндышев, А. А. Чернов, Е. И. Попова [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – №5. – С. 26–31.
4. Шарков В. И. О химическом составе древесной коры. – М. : Лесохимическая промышленность, 1939. – № 1. – 41 с.
5. Шарков В. И., Куйбина Н. И. Химия геми-

целлюлоз. – М. : Лесная промышленность, 1972. – 440 с.

6. Ackerman P., Belbo H., Eliasson L., De Jong A., Lazdins A., Lyons J. The COST model for calculation of forest operations costs // International Journal of Forest Engineering. – 2014. – Vol. 25 (1). – 75–81.
7. Broido A. A. Simple // J. Polymer of Science. – 1969. – Vol. 7(3). – 1761–1763.
8. Novaes E., Kirst M., Chiang V., Winter-Sederoff H., Sederoff R. Lignin and biomass: a negative Correlation for wood formation and lignin content in trees. Plant Physiol. – 2010. – Vol. 154 (2). – 555–561.
9. Paolotti L., Martino G., Marchini A., Boggia A. Economic and environmental assessment of agro-energy wood biomass supply chains. Biomass and Bioenergy. – 2017. – Vol. 97. – 172–185.

ANNOTATION

Lovyns'ka V. M., Rula I. V. Thermal decomposition analysis of the trunk components of Scots pine within Northern Steppe of Ukraine.

Thermal decomposition of wood and bark from such coniferous species as Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) within Northern Steppe of Ukraine has been studied using thermogravimetry (TG) and differential scanning calorimetry (DSC). Thermal qualitative and quantitative analysis of wood and bark samples was carried out in an oxidizing (air) atmosphere under conditions of a programmable heating

up to 620 °C at heating rate 10 °C/min. The stages of thermal decomposition, the temperature intervals, the mass loss, the mass loss rate, the temperature peaks were determined for investigated species. The kinetic thermal degradation parameters of wood and bark were obtained by the Broido method. Scots pine wood and bark was characterized from the data of activation energy analysis at various stages of thermal decomposition.

It is shown that the thermal decomposition process of pine wood and bark biomass is

characterized by the behavior of the three main components of lignocellulosic biomass: hemicellulose, cellulose, and lignin. Four temperature ranges is identified, which characterize the basic stages of thermal decomposition of samples.

The main process of thermo-oxidative degradation of cellulose in the bark began at a temperature ~ 220 °C, while for the wood – at ~ 240 °C. Less exothermic effect is observed for the bark at lower temperatures. There are two peaks on differential thermogravimetric curves of Scots pine wood and bark. The first was at a maximum at 320 °C for wood and 300 °C for bark, the second is at 440 °C for bark and

490 °C for wood, which correlates with the burning of coal.

It was established that the activation energy values, that corresponding to the destruction process of the Scots pine trunk phytomass components in the studied temperature range were almost unchanged for wood and bark. But each of the destruction stages is characterized by different activation energy, which is well demonstrated by the peaks of differential thermogravimetric curves.

Key words: *wood, bark, Pinus sylvestris, thermogravimetry, temperature ranges of decomposition, activation energy.*

УДК 631.5:631.8:632.(477) DOI 10.31210/visnyk2018.03.07
© 2018

*Сахненко В. В., кандидат сільськогосподарських наук,
Сахненко Д. В., аспірант*

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М. М. Доля)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ РЕСУРСООЩАДНИХ СИСТЕМАХ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М. М. Доля

Узагальнено особливості формувань чисельності шкідників при застосуванні сумішей добрив і засобів захисту рослин на посівах пшениці озимої. Уточнено біологію, поширення, розвиток, еколого-економічне значення шкідників у технологіях вирощування зернових культур і рекомендовані заходи щодо оптимального застосування профілактичних і спеціальних захисних заходів від шкідників у короткотривалих польових сівозмінах. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено закономірності формувань ентомокомплексів при сучасному застосуванні рідких форм добрив, зокрема карбамідно-аміачної суміші (КАС) і засобів захисту рослин.

Ключові слова: бакові суміші агрохімікатів, шкідники, рідкі форми добрив, засоби захисту рослин, пшениця озима.

Постановка проблеми. Застосування сучасних рідких форм добрив КАС та засобів захисту рослин при вирощуванні пшениці озимої та інших зернових культур в Лісостепу України залишається на порівняно низькому рівні: недосконалість технологій, несприятливі кліматичні умови, різноманітні стресові явища не дозволяють реалізувати потенціал продуктивності культури. Обґрунтування ефективності дії таких сумішей на розмноження і чисельність шкідників у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур заслуговує на особливу увагу з точки зору оптимізації фітосанітарного стану посівів зернових культур в Лісостепу України.

Актуальність теми обумовлена необхідністю підвищення ефективності дії засобів захисту рослин у сумішах рідкими формами добрив із визначенням їх впливу на динаміку чисельності та розмноження шкідників зернових культур у сучасних сівозмінах Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Розробка заходів комплексного використання сумішей рідких форм добрив та захисту рослин має наукове та практичне значення, оскільки на-

дає можливість розробки заходів підвищення та покращення адаптивних можливостей рослин пшениці озимої, отримання високих і сталих врожаїв зерна в умовах Лісостепу України [1, 3, 5, 6, 7].

Дослідження, виконані рядом авторів, показують пряму залежність ґрунтови та багаторічних досліджень з вирощування, захисту від хвороб та шкідників, а також систем захисту сучасних сортів пшениці озимої [2, 4].

Мета досліджень – розробка ресурсоощадних заходів комплексного використання сумішей рідких форм добрив на пшениці озимій та особливостей формувань чисельності шкідників в Лісостепу України.

Методи досліджень. Фітосанітарний моніторинг посівів сільськогосподарських культур та економічний та агроекологічний аналіз результатів досліджень проведено за багаторічними даними чисельності фітофагів на основі реальних і прогнозованих показників ефективності використання інноваційних технологій ведення рослинництва в Лісостепу України. Оцінені інноваційні розробки щодо виживання фітофагів при ресурсоощадних системах землеробства, що висвітлені у періодичних виданнях, а також даними власних спостережень.

Результати досліджень. У 2010–2017 рр. при вивченні ефективності новітніх систем землеробства із застосуванням на зернових культурах сучасних бакових сумішей агрохімікатів та засобів захисту рослин встановлені особливості чисельності розмноження та чисельності комплексу шкідливих видів комах. Характерно, що як природна, так і антропогенна дія з потенційною та контрольованою формою дією впливали на розмноження як шкідливих, так і корисних видів комах. При цьому біоценози, обстежені нами в регіоні досліджень, виявились достовірними екотонами розвитку та розмноження коваликів, чорнотілок пластинчастовусих та інших видів комах, що в останні роки інтенсивно мігрують

на посіви зернових культур і завдають відчутної шкоди пшениці озимій [1, 3, 5, 6].

Доцільно відмітити, що при сучасному веденні рослинництва агроценози інтенсивно контролюються системами землеробства на усіх етапах формування структур ентомокомплексів. Це місцями супроводжується необґрунтованим застосуванням сумішей агрохімікатів та засобів захисту рослин. Так, за нових ресурсощадних технологій вирощування пшениці озимої із позитивними змінами показників родючості ґрунтів першочерговими є оцінка факторів, що впливають на особливості біології та екології комах [7]. Вказується, що потенційна родючість – як нерозривний синтез природної та штучної родючості щорічно яка проявляється у показниках властивостей, режимів, і рівнів ефективної родючості із трофічними зв'язками комплексу видів комах та виживання їх у сучасних агроценозах [3, 4].

Відмічено, що ефективна родючість – як щорічна частка потенційної, реалізується в продуктивності агроценозу, але її величина, на відміну від біоценозів, визначається показниками впливу сучасних сівозмін на сезонну та багаторічну на динаміку чисельності комплексу шкідників та ентомофагів агробіоценозів. Характерно, що за нової спеціалізації застосування рідких форм добрив, як фактору живлення пшениці озимої та покращення рівня ефективної родючості ґрунту, тісно корелює з чисельністю багатодічних спеціалізованих та інших видів фітофагів особливо на перших етапах органогенезу зернових культур.

В роки досліджень при застосуванні бакових сумішей рідких форм добрив відмічені достовірні позитивні зміни у рості та розвитку пшениці озимої і підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і їх стійкість до шкідників. Це пояснюється особливостями та інтенсивністю органогенезу культурних рослин, що позитивно впливало на стійкість пшениці озимої до комплексу шкідливих видів комах.

Встановлено, що внесення рідких форм добрив (КАС 32%), із додаванням у суміш інсектицидів проявляється стійкість пшениці озимої до внутрішньостеблових та інших видів фітофагів, а популяції шкідливих видів комах на 82% і більше контролюються такими заходами. Це пояснюється тим, що під рідких впливом мінеральних добрив морфологічні показники рослин і агрохімічні властивості оброблених ґрунтів істотно змінюються в порівнянні з їх аналогами на необроблених посівах, що сприяє і виживанню, життєздатності, а також зростанню певної чисельності шкідників на перших етапах росту і роз-

витку пшениці озимої.

Відмічено, що як основне, так і дробне внесення рідких азотних добрив в поєднанні із інсектицидом «Смерть жукам», 0,25 кг/га в суміші нітратної, амонійної та амідної форм азоту сприяє зниженню чисельності шкідливих видів комах на основних етапах формування врожаю пшениці озимої (табл. 1).

Встановлено, що порівняно оптимальне формування вегетативних органів культурних рослин на удобреному фоні пов'язано переважно з кількісними показниками чисельності шкідників пшениці озимої у фазі куціння рослин ($r = 0,90$). Однак, для підвищення фізіологічної стійкості пшениці озимої до фітофагів важливим є баланс поживних речовин, особливо по $N-NO_3$, $N-NH_4$, P_2O_5 , K_2O , який достовірно коливається по типах ґрунтів, попередниках, культурах, технологіях вирощування польових культур.

При цьому підвищується витривалість пшениці озимої до комплексу шкідливих організмів, так як культурні рослини проявляють порівняно підвищені компенсаторні властивості при пошкодженні їх шкідниками на фоні основного і позакореневого внесення рідкого азотного добрива КАС, 32% у порівнянні з контролем (рис. 1).

Збалансоване мінеральне живлення впливає на формування популяцій фітофагів, що мігрують в часі і просторі. В роки досліджень відмічено зниження чисельності фітофагів при в застосуванні понад 120 кг на 1 га діючих речовин азотних, фосфорних і калійних добрив без прояву негативного впливу на кількість ентомофагів пшениці озимої. Так, смертність дротяників залежала від концентрації солей в ґрунті, складу катіонів та аніонів, осмотичного тиску рідин в тілі дротяників і зовнішнього ґрунтового розчину. З підвищенням інтенсивності обміну речовин у комах зростає проникність їх покривів для солей. Чутливими до високих норм мінеральних добрив навесні і влітку виявились личинки коваліків, що підтверджено іншими дослідниками [1, 2, 5, 6]. В роки досліджень вплив мінеральних добрив на чисельність дротяників залежала від вмісту гумусу в ґрунті, його механічного складу і величин рН. Порівняно низький вміст у ґрунті органічної речовини, сприяв токсичній дії мінеральних добрив на основі стадії розвитку коваліків. Однак, чисельність ентомофагів (турунів, стафілінід і павукоподібних та інших) у процентному відношенні до шкідників не зменшувалась. Допосівне застосування азотних добрив у рідкій формі сприяло зниженню чисельності і шкідливості як дротяників, так і хлібних жуків, озимої совки, несправжніх дротяників.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Вплив карбамідно-аміачної суміші і засобів захисту пшениці озимої на чисельність шкідників (Полтавська обл., Миргородський р-н, с. Велика Обухівка, сорт Вдала, 2010–2017 р.р.)

№	Варіант	Чисельність шкідників, екз./м ²					Всього
		Шведська муха (личинки)	Звичайний хлібний пильщик (личинки)	Хлібний жук кузька (імаго)	Елія остроглова та інші види клопів (імаго)	Інші фітофаги (імаго)	
1	Контроль	17,3	5,3	3,3	8,0	14,1	48
1a	-“- + 3.3. р	1,6	1,0	0,3	0,6	0,3	3,8
2	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ КАС, 17л/га, фаза виходу пшениці в трубку	16,1	4,0	6,2	9,2	6,3	41,8
2a	-“- + 3.3.р	1,9	1,3	0	0,6	0	3,8
3	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ КАС фаза виходу пшениці в трубку, КАС, 17 л/га, фаза колосіння	19,0	6,9	8,1	11,0	4,2	49,2
3a	-“- + 3.3. р	0,3	0	0	0,3	0,1	0,7
4	N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	21,3	7,2	10,2	14,3	3,7	56
4a	-“- + 3.3. р	1,6	1,3	0,6	0,3	0,3	4,1
5	N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀ КАС фаза виходу пшениці в трубку, КАС, 17 л/га, фаза колосіння	23,4	3,3	11,6	12,3	3,0	53,6
5a	-“- + 3.3. р	0,9	1,6	2,1	0,6	0	5,2
6	N ₉₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀	25	7,1	9,3	11,3	2,3	55
6a	-“- + 3.3. р	1,6	1,3	2,9	1,3	0,6	7,7
	НіР 05	0,14	0,72	0,34	0,40	0,11	

+ - інсектицид «Смерть жукам», 0,25 кг/га.

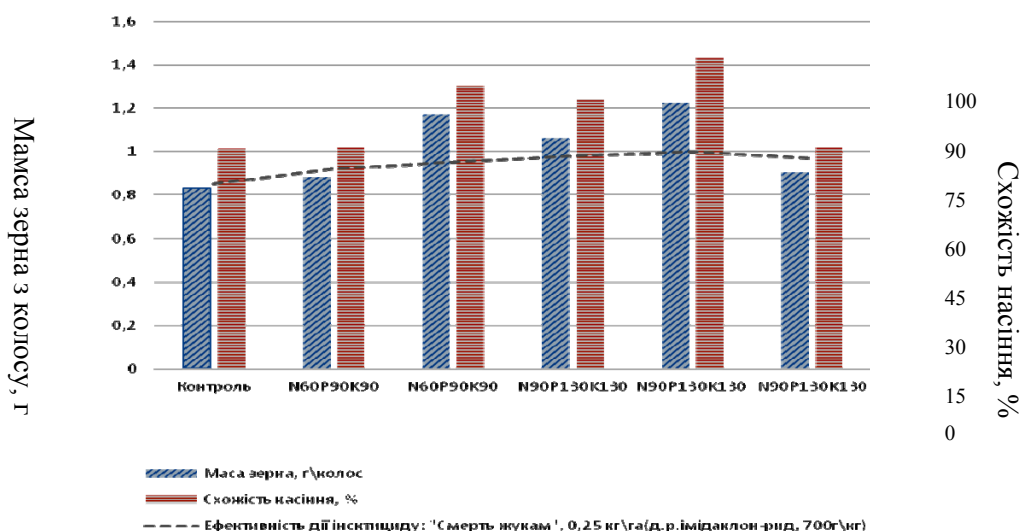


Рис. 1. Вплив бакових сумішей добрив і інсектициду «Смерть жукам», 0,25 кг/га на масу зерна з колосу і схожість насіння пшениці озимої (Полтавська обл., Миргородський р-н, с. Велика Обухівка, сорт Вдала, 2010–2017 рр.).

Рідкі форми мінеральних добрив істотно обмежували інтенсивність розмноження внутрішньостеблових шкідників, як на початку вегетації, так і у фазі наливу зерна знижуючи чисельність і тривалість їх розвитку виживання в рослинних рештках. При цьому, також відмічено підвищення витривалості рослин до цих видів шкідників.

Встановлено, що при збалансованому внесенні макро- і мікродобрив фітосанітарна ситуація як правило оптимізується, особливо в контролі ґрунтових шкідливих видів комах. Цей процес активізується і в період перетворення нітратної форми азотних добрив на амонійну форму. На удобреному фоні достовірно проявляється морфологічна стійкість, витривалість і конкурентна спроможність культурних рослин до шкідників генеративних органів пшениці озимої. Однак, підвищення конкурентної спроможності пшениці озимої до шкідників на удобреному фоні досягається при дотриманні строків, норм посіву і оптимальної густоти стояння пшениці озимої.

Доцільно відмітити, що в регіоні досліджень

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Маренич М. М., Тараненко С. В. Вплив бакових сумішей гербіцидів із карбамідом на урожайність пшениці озимої // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 2009, № 59. – С. 11–14.
2. Муханова В. С. Агрозаходи – проти шкідників // Карантин і захист. – Київ. – 2007. – №8. 7–9.
3. Самерсов В. Ф., Яченя С. В., Бысова Т. Влияние удобрений на изменение количественной и качественной структуры энтомокомплекса озимого поля // В кн.: Защита растений. Сборник научных трудов. – 1986. – Вып. XI. – Белорус. НИИЗР. – С. 3–9.
4. Секун М. П. Фітофаги на пшениці. Шкодочинність домінуючих видів // Захист рослин. – 1998. – №4. – С. 6–7.

ANNOTATION

Sakhnenko V. V., Sakhnenko D. V. Peculiarities of reproduction of pests of winter wheat under resource-saving fertilizer application systems in the Forest-Steppe of Ukraine.

The article generalizes the features of the formation of pest numbers when using mixtures of fertilizers and plant protection products on winter wheat crops. The specified biology, distribution, development, ecological and economic importance of pests in technologies of growing grain crops and recommended measures for the optimal use of preventive and special protective measures against

за останні роки простежується зниження вмісту гумусу в ґрунті, оскільки застосовуються порівняно низькі норми органічних добрив (0,3–0,6 т/га), що також не сприяє зменшенню шкідливості фітофагів на пшениці озимій.

Висновки. Таким чином, в сучасних умовах вирощування пшениці озимої комплексна дія систем рідких форм добрив і засобів захисту рослин сприяє підвищенню їх ефективності. Так а суміш систем і добрив захисту рослин є ресурсозберігаючим заходом щодо покращення якості контролю фітофагів при вирощуванні зернових культур в Лісостепу України.

Застосуванням бакових сумішей, КАС (карбамідно-аміачна суміш), 17 л/га + інсектицид «Смерть жукам», 0,25 кг/га сприяє оптимізації використання, як рідких добрив, так і засобів захисту рослин у нових технологіях ведення рослинництва, а ефективність їх дії складає 88–97,3 % проти комплексу внутрішньостеблових шкідників пшениці озимої, що доцільно урахувати в сучасних технологіях вирощування зернових культур в Лісостепу України.

5. Blackshaw R. E., Hao X., Harker K. N., O'Donovan J. T., Johnson E. N., Vera C. L. Barley productivity response to polymer-coated urea in a no-till production system. *Agron. J.* – 2011. – 103. – 1100–1105.
6. Cahill S., Osmond D., Weisz R., Heiniger R. Evaluation of alternative nitrogen fertilizers for corn and winter wheat production. *Agron. J.* – 2010. – 102. – 1226–1236.
7. Motavalli P. P., Nelson K. A., Bardhan S. Development of a variable-source N fertilizer management strategy using enhanced-efficiency N fertilizers. *Soil Sci.* – 2012. – 177. – 708–718.

pests in short-rotation field crop rotations. The regularities of the formation of entomocomplexes in the modern application of liquid forms of fertilizers, in particular the carbamide-ammonium mixture of CAS and plant protection products, are theoretically substantiated and experimentally confirmed.

The use of modern liquid forms of fertilizers KAS, 32 % and plant protection products for the cultivation of winter wheat and other cereals in the Forest-Steppe of Ukraine remains at a relatively low level: imperfection of technology, adverse climatic conditions, various stresses do not allow realizing

the potential of crop productivity. The rationale for the effectiveness of such mixtures for breeding and the number of pests in modern technologies for growing crops deserves special attention in terms of optimizing the phytosanitary state of grain crops in the Forest-Steppe of Ukraine.

It has been established that the best conditions for the formation of the winter wheat seed crop are created by applying fertilizers at a dose of $H_{90} P_{40}$ and integrated plant protection. With high soil moisture and protection of plants from the pest complex, the tank mixtures are crushed, including at low moisture reserves and without plant protection,

single and fragmented application of mineral fertilizers provide practically the same yield of winter wheat seeds.

The relevance of the topic is due to the need to improve the effectiveness of plant protection products in mixtures of rare forms of fertilizers with the determination of their effect on the dynamics of numbers and reproduction of pests of grain crops in modern crop rotation of the Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: *tank mixtures of agrochemicals, pests, liquid forms of fertilizers, plant protection products, winter wheat.*

УДК 633.631.526.62 DOI 10.31210/visnyk2018.03.08
© 2018

*Смірних В. М., кандидат сільськогосподарських наук,
Тищенко М. В., кандидат сільськогосподарських наук*

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

Нікітін М. М., директор приватного підприємства «Фіаніс-Т»

РЕГУЛЯТОР РОСТУ РОСЛИН «ГРЕЙНАКТИВ-С» ПОКРАЩУЄ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

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

Наведено результати досліджень впливу регулятора росту рослин «Грейнактив-С», що застосовується для передпосадкової обробки садивних коренеплодів цукрових буряків, на процеси формування насінневої продуктивності висадків та посівні якості гібридного бурякового насіння, а також на розвиток морфологічних елементів насінневих рослин. У результаті польових досліджень було встановлено, що обробка садивних коренеплодів цукрових буряків регулятором росту рослин «Грейнактив-С» за 12 годин до їх висаджування сприяє кращому відростанню висадків і збільшенню їх висоти, порівняно з контролем, на 8,0 і 28,7% відповідно. Ураження рослин висадків буряків мозаїкою і некрозом судин листя на ділянках із «Грейнактивом-С» виявилось у 1,41 і 1,52 рази, відповідно, меншим порівняно з варіантом, де коренеплоди не оброблялись цим препаратом. Застосування «Грейнактиву-С» для обробки садивних коренеплодів перед їх висаджуванням сприяло зменшенню у 2 рази кількості насінників цукрових буряків, заселених листковою буряковою попелицею.

Препарат «Грейнактив-С», що застосовувався для обробки садивних коренеплодів, сприяв збільшенню врожайності гібридного насіння буряків на 11,5%, маси 1000 плодів – на 14,0%. На 5-й день кількість схожого насіння в термостаті на відповідному варіанті виявилася на 10% більшою, ніж на контролі, а ростковість – у 1,3 рази більшою, ніж на контрольному варіанті.

Ключові слова: цукрові буряки, регулятор росту, «Грейнактив-С», висадки, посівні якості, садивні коренеплоди, насіннева продуктивність.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що важливим етапом отримання стабільно високих врожаїв коренеплодів цукрових буряків, які вважаються єдиним цукроносом промислового масштабу і провідною технічною культурою нашої країни, є якісний посівний матеріал. Одержання високих врожаїв насіння буряків, причому з до-

брити посівними якостями – досить складне завдання, від успішного виконання якого залежить доля майбутнього врожаю коренеплодів та вихід із них максимальної кількості цукру [5].

Одним із важливих елементів сучасної технології вирощування насіння цукрових буряків висадковим способом є застосування регуляторів росту. Адже, як вважають деякі науковці, вони здатні не тільки суттєво підвищити насінневу продуктивність висадків, але й значно поліпшити посівні якості насіння цієї культури [4].

Регулятори росту рослин, як свідчать результати численних наукових досліджень і виробнича практика, є надійним фактором поліпшення біологічних властивостей насіння та продуктивності посівів сільськогосподарських культур. Сучасні біостимулюючі препарати визнані одним із найдешевших засобів, здатних забезпечити суттєве підвищення їх врожайності. Перспективність застосування біологічно активних препаратів полягає не тільки у використанні їх у якості регуляторів росту рослин, але і як засобів, що запобігають виникненню спадкових порушень у цих рослинах, і, тим самим, сприяють підвищенню їх життєздатності та збереженню сортової типовості сільськогосподарських культур, в тому числі й цукрових буряків [2].

Розв'язати проблему підвищення насінневої продуктивності висадків цукрових буряків, причому, маючи низькі затрати на їх вирощування, можна не лише селекційно-генетичними методами, внесенням мінеральних добрив та пестицидів, але й за допомогою регуляторів росту рослин, що стають невід'ємними елементами інтенсивної технології вирощування цієї культури.

Все це засвідчує актуальність дослідження впливу регулятора росту рослин «Грейнактив-С», що застосовувався для обробки садивних

коренеплодів цукрових буряків, на процеси росту і розвитку рослин висадків, а також на посівні якості гібридного бурякового насіння.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Регулятори росту рослин у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур стали їх невід'ємним елементом, оскільки вони дають можливість цілеспрямовано регулювати найважливіші процеси рослинного організму, мобілізувати його потенційні можливості, закладені в геномі природою і селекцією. С. П. Пономаренко та П. О. Іутинська (1999) вважають, що важливим аспектом дії регуляторів росту рослин є підвищення стійкості рослин до захворювань і несприятливих біотичних та абіотичних факторів [12].

Регулятори росту рослин, як зазначає П. Г. Борисик (2008), – це природні або синтетичні сполуки, що використовують для обробки сільськогосподарських культур з метою ініціювання змін у процесах життєдіяльності рослин для покращення якості рослинного матеріалу, збільшення врожайності і збереженості врожаю. Використання регуляторів росту призводить до змін в обміні речовин, аналогічних тим, що виникають під впливом зовнішніх умов (тривалість дня, температура та ін.) [3].

Останніми роками, разом із основними традиційними заходами підвищення врожайності коренеплодів цукрових буряків та їх насіння, все частіше сільгоспвиробники застосовують регулятори росту рослин нового покоління. З цією метою у період вегетації посіви культури обприскують водними розчинами відповідних препаратів за допомогою тракторних штангових обприскувачів із розрахунку 250–300 л на гектар [1].

Обприскування посівів цукрових буряків та їх насінників водними розчинами регуляторів росту за необхідності можна поєднувати з внесенням пестицидів для боротьби із шкідниками і хворобами рослин. За даними численних досліджень А. Г. Мацабери та В. М. Маласая (2007), за обприскування посівів такі препарати сприяли значному підвищенню урожайності коренеплодів та насіння відповідної культури [8].

О. Половинчук (2010) стверджує, що завдяки високій біологічній активності регуляторів росту в рослинах активізуються основні життєві процеси. В результаті прискорюється наростання зеленої маси та кореневої системи, у насінників, наприклад, формується більше квіток, рослини мають більшу кількість квітконосних пагонів, а тому більш активно використовуються ними по-

живні речовини, поліпшуються захисні властивості рослин [11].

Сьогодні у світі синтезована значна кількість регуляторів росту, що можуть допомогти рослинам протистояти дії несприятливих факторів і проявити у повній мірі свій генетичний потенціал.

Потрапляючи до рослинної клітини та самої рослини, як зазначають М. М. Нікітін, О. В. Мороз та В. М. Смірних (2011), регулятори росту вступають як додатковий інгредієнт в обіг речовин самої клітини й рослини, а отже, тією чи іншою мірою активізують обмінні процеси. З іншого боку, вони – як екзогенний додатковий фактор (інгредієнт), – взаємодіючи з клітиною рослини, набувають статусу ендогенного фактора [9].

Попри позитивні результати наукової перевірки, низьку норму витрати регуляторів росту рослин та високу їх ефективність, сумніви щодо доцільності їх практичного застосування залишилися, і вони ще повільно впроваджуються в сільськогосподарське виробництво.

Однією з причин цього є те, що більшість фахівців агропромислового комплексу не знайомі з механізмами впливу біостимулюючих препаратів на рослинні організми, тому їм не легко усвідомити те, чому за краплинних доз на гектар регулятори сприяють підвищенню врожайів на тонни коренеплодів і на центнери зернових й інших сільськогосподарських культур.

Насправді ж самі біостимулятори не підвищують продуктивність посівів, а лише активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникність міжклітинних мембран, що сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності [10].

Отже, враховуючи дані численних наукових досліджень, можна зробити висновок, що застосування регуляторів росту рослин на посівах сільськогосподарських культур, в тому числі й висадках цукрових буряків, сприяє підвищенню їх продуктивності.

Проте, дослідних даних щодо впливу обробки садивних коренеплодів буряків такими препаратами на їх насінневу продуктивність та посівні якості бурякового насіння, особливо в зоні недостатнього зволоження, вкрай недостатньо.

Мета досліджень – вивчити вплив регулятора росту рослин «Грейнактив-С», що застосовується для передпосадкової обробки садивних коренеплодів цукрових буряків, на процеси формування насінневої продуктивності висадків та посівні якості гібридного бурякового насіння, а також на розвиток морфологічних елементів насінневих рослин.

Завдання досліджень:

- дослідити вплив регулятора росту рослин «Грейнактив-С», що застосовується для передпосадкової обробки садивних коренеплодів цукрових буряків, на врожайність гібридного насіння культури;

- вивчити дію відповідного регулятора росту, за обробки ним садивних коренеплодів, на посівні якості насіння цукрових буряків (енергію проростання, схожість, масу 1000 плодів);

- дослідити і проаналізувати особливості росту і розвитку рослин висадків цукрових буряків за передпосадкової обробки їх садивних коренеплодів регулятором росту рослин «Грейнактив-С».

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України (Семенівський район, Полтавська область) упродовж 2011–2013 рр. У результаті досліджень передбачалось встановити вплив регулятора росту рослин «Грейнактив-С» за обробки ним коренеплодів цукрових буряків перед садінням на процеси відростання розетки листків висадків, урожайність гібридного бурякового насіння, його енергію проростання і схожість, а також масу 1000 плодів.

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 Мачіґінімом) складає 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.

Схема досліду включала два варіанти:

Варіант 1 – без обробки садивних коренеплодів цукрових буряків (контроль).

Варіант 2 – обробка садивних коренеплодів цукрових буряків за 12 годин до садіння препаратом «Грейнактив-С» (концентрація 1 : 100).

«Грейнактив-С» – синтетичний препарат для передпосівної обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин. Діюча речовина: полігексаметилгуанідін гідрохлорид; полігексаметилгуанідін фосфат. Належить до речовин 4-го класу

небезпеки (безпечні речовини); робота з ним не вимагає спеціальних захисних засобів.

Використання препарату легко узгоджується із системою агротехнічних заходів під час вирощування сільськогосподарських культур і не потребує додаткових витрат. Препарат екологічно безпечний, упродовж сезону він розпадається в ґрунті. Діюча речовина – добре розчинна у воді, біологічно активна органічна сполука, структура якої близька до структури білкової речовини [6].

Для кожного варіанту відібрали по 300 приблизно однакових за розміром коренеплодів цукрових буряків гібриду Іванівсько-Веселоподільський ЧС-84. Обробку коренеплодів проводили за допомогою ручного обприскувача, використовуючи робочий розчин препарату «Грейнактив-С» (концентрація 1:100), за 12 годин до садіння.

Садіння коренеплодів, згідно схеми досліду, проводили вручну за допомогою лопати. Схема посадки – 70 x 70 см. Через місяць після садіння визначали відсоток відростання висадків і їх висоту; перед цвітінням – ураження листкового апарату хворобами, заселеність листковою буряковою попелицею.

Скошування висадків, їх обмолочування проводили вручну; очищення плодів, визначення їх лабораторної схожості – на обладнанні і в термостаті лабораторії адаптивної селекції цукрових буряків Веселоподільської дослідно-селекційної станції ІБКіЦБ.

Дослідження проводили відповідно до методики польового досліду і виконували згідно з методичними вказівками ІБКіЦБ [7].

Результати досліджень. Проведені нами трирічні дослідження показали, що відсоток відростання висадків і їх висота вже через місяць після садіння культури була значно більшою на варіанті, де коренеплоди за 12 годин до садіння були оброблені регулятором росту рослин «Грейнактив-С» (табл. 1).

Так, на варіанті 2, де коренеплоди цукрових буряків перед садіння були оброблені «Грейнактивом-С», відростання їх було на 8 % інтенсивнішим, ніж на контролі. Також слід відмітити, що і висота висадків на цьому варіанті була на 28,7 % більшою, ніж на рослинах без обробки відповідним регулятором росту.

Перед цвітінням висадків на ділянках варіантів, що вивчали, проводили обліки ураження насінневих рослин такими хворобами, як мозаїка і некроз судин листя, а також заселеність їх листковою буряковою попелицею. Дані відповідних досліджень представлені в таблиці 2.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Вплив обробки садивних коренеплодів цукрових буряків «Грейнактивом-С» на відростання висадків і їх висоту (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіанти дослідів	Відростання висадків через місяць після садіння, %	Висота висадків, см
Коренеплоди, не оброблені регулятором росту (контроль)	78,0	20,4
Коренеплоди, оброблені робочим розчином «Грейнактиву-С» (концентрація 1 : 100)	86,0	28,6
НІР ₀₅	5,1	4,6

2. Вплив обробки садивних коренеплодів цукрових буряків «Грейнактивом-С» на ураження рослин висадків хворобами і заселеність їх листковою буряковою попелицею (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіанти дослідів	Уражено рослин, %		Заселено листковою попелицею рослин, %
	мозаїкою	некрозом судин листя	
Коренеплоди, не оброблені регулятором росту (контроль)	54,6	11,6	8,7
Коренеплоди, оброблені робочим розчином «Грейнактиву-С» (концентрація 1 : 100)	38,7	7,4	4,3
НІР ₀₅	9,8	3,1	2,3

3. Вплив обробки садивних коренеплодів цукрових буряків препаратом «Грейнактив-С» на насіннєву продуктивність висадків та посівні якості гібридного бурякового насіння (в середньому за 2011–2013 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість продуктивних рослин висадків, %	Урожайність насіння, ц/га	Маса 1000 плодів, г	Лабораторна схожість, %		Ростковість
				в термостаті на 5-ий день	в кімнатних умовах з одноразовим поливом на 8-ий день	
Коренеплоди, не оброблені регулятором росту (контроль)	73,0	5,4	14,8	68	70,8	1,49
Коренеплоди, оброблені робочим розчином «Грейнактиву-С» (концентрація 1 : 100)	84,0	6,1	17,2	78	80,8	1,94
НІР ₀₅	6,0	0,4	1,2	4,1	3,9	

Отже, аналізуючи відповідні дослідні дані, можна зробити висновок, що ураження рослин висадків такими хворобами, як мозаїка і некроз судин листя, в середньому за три роки досліджень було, відповідно, в 1,41 і 1,52 рази меншим на варіанті з «Грейнактивом-С» порівняно з контролем. Крім того, кількість насінників цукрових буряків, заселених листковою буряковою попелицею, виявилася в 2,02 рази меншою на варіанті, де для обробки коренеплодів використовували регулятор росту.

Дані таблиці 3 характеризують вплив регулятора росту рослин «Грейнактив-С», яким оброб-

ляли садивні коренеплоди за 12 годин до їх висаджування, на кількість продуктивних кущів висадків, урожайність гібридного бурякового насіння і його посівні якості.

Отже, як показали результати наших трирічних дослідів, обробка коренеплодів препаратом «Грейнактив-С» позитивно позначилася на густоті висадків перед збиранням, урожайності гібридного насіння, масі 1000 плодів і, особливо, на лабораторній схожості насіння.

Так, наприклад, кількість продуктивних рослин висадків, що сформували плоди, на варіанті з «Грейнактивом-С» була на 11 % більшою, ніж

на контролі. До того ж, обробка відповідним препаратом садивних коренеплодів сприяла збільшенню врожайності насіння цукрових буряків на 11,5 % і маси 1000 плодів на 14,0 %.

Лабораторний аналіз насіння на схожість в термостаті показав, що на 5-й день кількість схожого насіння, відібраного з ділянок варіанту, де садивні коренеплоди обробляли «Грейнактивом-С», була на 10 % більшою, ніж на контролі. Аналогічний результат щодо лабораторної схожості одержано після пророщування насіння в кімнатних умовах на 8-й день з одноразовим поливом (різниця виявилася знову на користь варіанту з «Грейнактивом-С» – 10 %). Також слід відмітити, що на варіанті з «Грейнактивом-С» ростковість в умовах термостату на п'ятий день була в 1,3 рази більшою, ніж на контролі.

Висновки:

1. Обробка садивних коренеплодів цукрових буряків за 12 годин до їх висаджування регулятором росту рослин «Грейнактив-С» сприяє кращому відростанню висадків і збільшенню їх

висоти порівняно з контролем на 8,0 і 28,7 % відповідно.

2. Ураження рослин висадків буряків мозаїкою і некрозом судин листя на ділянках із «Грейнактивом-С» виявилось у 1,41 і 1,52 рази відповідно меншим порівняно з варіантом, де коренеплоди не оброблялись цим препаратом. Кількість насінників цукрових буряків, заселених листовою буряковою попелицею, також була у 2 рази меншою на варіанті, де для обробки коренеплодів перед садінням використовували «Грейнактив-С».

3. Препарат «Грейнактив-С», що застосовувався для обробки ним садивних коренеплодів, сприяв збільшенню врожайності гібридного насіння буряків на 11,5 %, маси 1000 плодів – на 14,0 %. На 5-й день кількість схожого насіння в термостаті на відповідному варіанті виявилася на 10 % більшою, ніж на контролі, а ростковість на цьому ж варіанті в умовах термостату на 5-й день була в 1,3 рази більшою, ніж на контрольному варіанті.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Анішин Л. О.* Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поле України // Пропозиція. – 2004. – №10. – С. 48–50.

2. *Анішин Л. О.* Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція. – 2012. – №5. – С. 64–65.

3. *Борисик П. Г.* Елемент нових технологій: Продуктивність та якість цукрових буряків залежно від норм і способів застосування регуляторів росту в умовах північно-західного Лісостепу // Карантин і захист рослин. – 2008. – №4. – С. 11–13.

4. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / В. Ф. Зубенко, М. В. Ройк, О. О. Іващенко [та ін.] / під заг. ред. В. Ф. Зубенка. – Київ : НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД», 2007. – 486 с.

5. *Гізбуллін Н. Г.* Особливості насінництва цукрових буряків // Вісник аграрної науки. – 2008. – №10. – С. 37–40.

6. Доповнення до переліку пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні. – Київ : Юнівест Медіа, 2011. – 368 с.

7. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. *Мацабера А. Г., Маласай В. М.* Насіння цукрових буряків. Проблеми теорії та практики

виробництва, підготовки, використання насіння цукрових буряків в Україні. Ніжин : «Аспект-Поліграф», 2007. 177 с.

9. *Нікітін М. М., Мороз О. В., Смірних В. М.* Випробування активатора розвитку рослин Грейнактив на посівах проса // Вісник аграрної науки. – 2011. – №7. – С. 33–35.

10. Пат. № 92113 АОІС 1/06, АОІС 1/08. Спосіб обробки насіння цукрових буряків захисно-стимулюючими речовинами / В. Г. Саблук, О. М. Грищенко, І. О. Філонік, М. М. Нікітін, О. І. Априсяхін (Україна) ; опубл. 27.09.2010 р. 2010 р. Бюл. «Промислова власність» №18. 5 с.

11. *Половинчук О.* Вплив стимулятора росту Грейнактив на посівні якості та початковий ріст і розвиток рослин цукрових буряків // Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених 15–16 вересня 2010 р. – Тернопіль : ТІ АПВ НААНУ, 2010. – С. 94–95.

12. *Пономаренко С. П., Іутинська П. О.* Регулятори росту рослин. Екологічні аспекти застосування // Карантин та захист рослин. – 1999. – №12. – С. 15–18.

ANNOTATION

Smirnyh V. M., Tyshchenko M. V., Filonenko S. V., Liashenko V. V., Nikitin M. M. Plant growth regulator «Grainaktiv-S» improves the seeds of sugar beets.

To solve the problem of increasing the seed productivity of sugar beet deforestation, and, having low costs for their cultivation, it is possible not only by genetic selection methods, the application of mineral fertilizers and pesticides, but also by means of growth regulators of plants that become integral elements of intensive technology growing this crop.

All this testifies to the relevance of the study of the influence of the growth regulator of plants «Grainaktiv-S», which was used for the processing of seedy root crops of sugar beet, on the processes of growth and development of planting of plants, as well as on the seed quality of the hybrid beet seed.

As a result of field studies, it was found that the treatment of sugar beet seedy root crops 12 hours prior to their planting by the growth regulator «Grainaktiv-S» contributes to a better growth of landings and an increase in their height compared

with control of 8.0 and 28.7 %, respectively. The damage to beet plants by mosaic and necrosis of leaf vessels on sites with «Grainaktiv-C» was 1.41 and 1.52 times lower, respectively, compared to the variant where the root crops were not treated with this drug. The number of seeds of sugar beets populated with leafy beetroot aphids was 2 times lower in the variant where «Grainaktiv-S» was used for processing root crops before planting.

The drug «Grainaktiv-S», used to treat the planting root crops, contributed to an increase in the yield of hybrid beet seeds by 11.5 %, and a weight of 1000 fruits – by 14.0 %. On day 5, the number of similar seeds in the thermostat in the corresponding variant was 10 % higher than that of the control, and germination in the same variant under the conditions of the thermostat on the 5th day was 1.3 times higher than in the control version.

Key words: *sugar beets, growth regulator, «Grainaktiv-S», planting, sowing quality, seedling root crops, seed productivity.*

*Тищенко В. М., доктор сільськогосподарських наук, Гусенкова О. В., здобувач,
Дубенець М. В., здобувач, Колісник А. В., кандидат біологічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ КОНТРОЛЬОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

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

Викладено результати чотирьохрічних досліджень (2013–2016 рр.) із визначення збалансованості кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої за строками сівби при використанні кластерного аналізу. В досліді використовували 2 строки сівби: ранній (1 вересня, СП-1) і пізній (1 жовтня, СП-3). Головною метою при аналізі кращих груп і кластерів був пошук сортів і селекційних ліній (СЛ) пшениці озимої, які в статистичному аналізі мали високі показники двох складових врожаю – кількість зерен в колосі (КЗ) та маса зерна з колосу (М1). Також було досліджено як в кращих групах і на дендрограмах виділялись сорти і генотипи, які були кращими як в першому, так і в третьому строкові сівби не лише за КЗ і М1, а й за іншими господарськи цінними ознакам і за врожайністю.

У результаті кластерного аналізу були сформовані групи сортів та селекційних ліній пшениці озимої, в яких міститься інформація про рівень формування ознак за ранніх та пізніх строків сівби. Нами були виділені генотипи пшениці озимої, як носії високого рівня кількісних ознак, особливо ознак потенціалу врожайності за ранніх та пізніх строків сівби, які можна використовувати як перспективний селекційний матеріал.

Перевага кластерного аналізу по відношенню до статистичного аналізу полягає в тому, що кластерний аналіз дає змогу ідентифікувати сорти і селекційні лінії по збалансованості за господарськи корисними ознаками, а в статистичному аналізі ми можемо відібрати і виділити тільки окремі кількісні ознаки по їх рівню формування і мінливості і за врожайністю.

Ключові слова: пшениця озима, ознаки, строки сівби, кластерний аналіз.

Постановка проблеми. Протягом 2013–2016 років у спеціальному досліді за строками сівби ми вивчали рівень формування і мінливість двох дуже важливих ознак потенціалу врожайності – кількості зерен з колосу (КЗ) та маси зерна з колосу (М1). Щорічно за матеріалами досліджень відбирались кращі генотипи за максимальним рівнем формування ознак М1 і КЗ. Велика увага в аналізах приділялась стабільності утримання рівня формування

ознак сортів і селекційних ліній (СЛ) за строками сівби. Відомо, що стабільність утримання рівня формування ознак за строками сівби визначають рівень адаптивного потенціалу. В попередніх наших публікаціях повідомлялось про рівень стабільності кількісних ознак у сортів пшениці озимої і про те, що збалансованість ознак більш повніше визначає адаптивний потенціал того чи іншого сорту пшениці озимої [1, 2, 9].

У дослідженнях минулих років ми визначили, що ефективним методом і підходом в пошуках генотипів збалансованих за господарськи корисними ознаками, є кластерний аналіз з використанням групуючих ознак – (М5) маса стебла й індексу лінійної щільності колосу (КЗ/ДК (кількість зерен в колосі/довжина колоса)). Тому в подальших дослідженнях із вивчення рівня формування і мінливості кількісних ознак пшениці озимої, за роками досліджень (2013–2016) і строками сівби, нами був проведений кластерний аналіз. За результатами кластерного аналізу визначився кращій кластер (КК) та краща група (КГ) кращого кластеру, в якій сформувалися генотипи збалансовані за господарськи корисними ознаками.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Генетична різноманітність пшениці служить джерелом варіацій для селекції, обумовлюючи створення нових форм господарськи цінних рослин з поліпшеними властивостями. Вузька генетична основа знижує ефективність селекції, оскільки не дозволяє подолати вразливість до несприятливих факторів і обмежує можливості комбінаторики спадкового матеріалу при гібридизації. У зв'язку з цим важливого значення набуває збереження генетичних ресурсів і оцінка їх різноманітності для подальшого використання в практичних цілях [12].

У своїй роботі селекціонер часто стикається з великим обсягом матеріалу з цілого набору різних за своєю природою ознак, який необхідно якимось чином систематизувати, щоб виділити кращі форми за комплексом господарськи цін-

них ознак [5]. Однією з проблем для дослідника при вивченні різноманітності генетичних колекцій рослин є аналіз великого масиву даних. Як правило, основним статистичним методом класифікації даних, який широко використовується, є кластерний аналіз, що дозволяє структурувати колекційні зразки [4]. Відомо, що кластерний аналіз у дослідженнях застосовується на м'якій пшениці при вивченні ступеня генетичної спорідненості [13, 3, 6]. Специфічним для досліджень в області селекції є те, що ознаки аналізу структури врожайності оцінюються і вимірюються в шкалах різного типу і з різною кількістю градацій. Тому, в залежності від шкали ознаки, необхідно вибирати і відповідний коефіцієнт подібності. Розглядається можливість застосування алгоритмів кластерного аналізу для вирішення завдань, пов'язаних із групуванням за ознаками колоса, які аналізуються. Це, зрештою, надасть селекціонерам відчутну допомогу при проведенні доборів [7].

Ідентифікація сортів та селекційних ліній пшениці озимої в кластерному аналізі дає змогу виділити генотипи з мінімальною Евклідовою відстанню між кількісними ознаками, що підтверджує високий рівень збалансованості основних генеративних, вегетативних ознак та урожайності цих генотипів. Використання кластерного аналізу для ідентифікації генотипів наближає нас до створення теоретичної і практичної моделі сорту пшениці озимої, в якого сприятливе співвідношення кількісних та якісних ознак дає можливість протистояти негативним впливам навколишнього середовища та формувати високу продуктивність [8, 10, 11].

Мета досліджень. Головною метою був пошук сортів і СЛ пшениці озимої в кластерному аналізі, які в статистичному аналізі мали високі показники двох складових врожаю – КЗ та М1, а також ідентифікувати сорти і константні селекційні лінії, які були кращими за двома строками сівби та збалансовані за господарськи цінними ознаками та за врожайністю.

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

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом дослідження були сорти та селекційні лінії озимої пшениці, які вирощувались на селекційних ділянках впродовж 2013–2016 років. За досліджуваними сортами та селекційними лініями (СЛ) проводився структурний аналіз по 25 рослинах, які вирізували на дослідних ділянках, доводили до повітряно-сухого стану та проводили з кожною рослиною вимірювання, підрахунки, зважування. В аналіз залучали

велике різноманіття кількісних ознак: урожайність, ц; маса зерна з колоса (М1), г; маса колоса із насінням (М3), г; кількість зерен в колосі (КЗ), шт; маса тисячі зерен (МТЗ), г; висота рослини (Н), см; довжина верхнього міжвузля (ДВМ), см; довжина колоса (ДК), см; маса рослини (М2), г; маса стебла (М5), г; маса половини (М4), г; та селекційних індексів таких як: НІ – збиральний індекс (М1/М2); АІ – індекс атракції (М3/М5); Міс – індекс мікророзподілів (М1/М4); ЛШЦК – індекс лінійної щільності колосу (КЗ/ДК); РІ – полтавський індекс (М1/ДВМ). Статистичні обрахунки та кластерний аналіз проводили за допомогою програми «STATISTICA 10».

Результати досліджень. В 2013 році із 106 сортів та СЛ, включених в кластерний аналіз за першим строком сівби (табл. 1), в кращій групі 6-го кластеру сконцентрувалося 5 генотипів (2 сорти: №396 (Славна), №398 (Спасівка); і 3 селекційні лінії: №378 (Перемога 2×Коломак 3) ×Станічна; №381 (Перемога 2×Коломак 5)×Станічна; №387 (Перемога 2×Коломак 5)×Станічна). Слід відмітити, що в кращих кластерах ідентифікуються сорти та СЛ, які мають найвищі показники кількісних ознак і селекційних індексів, у тому числі й врожайності.

У СП-3 (табл. 1) в кращій 2-й групі 6-го кластеру виділились 16 сортів і СЛ, які мали досить високі показники як генеративних, так і вегетативних ознак. Слід відмітити, що врожайність по кращій групі кращого кластеру в СП-1 була вищою, ніж у кращій групі кращого кластеру СП-3. Пояснюється це тим, що досить складні погодні умови склалися для пізнього строку сівби. Якщо по СП-1 були отримані сходи своєчасно за наявності вологи на 1 вересня, то на період 1 жовтня (СП-3) вологи було обмаль і, крім того, час відновлення весняної вегетації пшениці озимої був пізній (ЧВВВ – 5 квітня), а весняний період вегетації пшениці озимої (квітень – травень) був сухим. Незважаючи на складні умови органогенезу пшениці озимої для пізнього строку сівби в досліді формувались генотипи, які мали достатньо високий рівень врожайності 2,25 т/га і високий рівень формування генеративних ознак (М1 – 2,1 г); М3 – 3,1; КЗ – 54,4; МТЗ – 44,5 г).

Слід відмітити, що деякі сорти та СЛ, які були кращими по М1 і КЗ в статистичному аналізі, були ідентифіковані в кращі кластери і групи в кластерному аналізі – по М1 – №396 с. Славна; №417 с. Говтва; №398 с. Спасівка; по КЗ – №396 с. Славна; №378 СЛ (Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11. За наслідками важких кліматичних умов 2013 року на дендрограмах СП-1 та СП-3 (рис. 1, 2) сорти та селекційні лінії пшениці озимої не співпадають, що пояснюється недостатнім адаптивним потенціалом генотипів.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Рівень формування кількісних ознак та селекційних індексів сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращих груп, кращих кластерів, 2013 рік

Ознаки та індекси	СП-1, К6, Г2		СП-3, К6, Г2	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайність	23,7±4,6	18,8-28,1	12,1±4,7	5,3-22,5
М1	2,8±0,4	2,2-3,1	1,9±0,1	1,6-2,1
М3	3,9±0,4	3,4-4,4	2,7±0,2	2,5-3,1
КЗ	61,5±7,6	51,9-69,9	45,7±3,9	39,9-54,4
МТЗ	44,9±2,3	42,6-48,0	40,9±2,2	37,4-44,5
Н	72,3±11,1	58,3-82,2	55,6±5,9	47,1-67,1
ДВМ	20,9±6,0	14,2-26,7	21,6±1,6	18,6-24,6
ДК	10,0±0,4	9,4-10,5	7,7±0,5	6,8-8,5
М2	5,6±0,7	4,6-6,3	3,5±0,3	3,1-4,0
М5	1,7±0,3	1,2-2,0	0,8±0,1	0,6-1,0
М4	1,1±0,1	1,1-1,3	0,8±0,1	0,6-1,0
НІ	49,4±0,8	48,1-5,4	53,3±2,5	49,6-58,4
АІ	2,4±0,3	2,0-2,8	3,3±0,4	2,6-4,2
Міс	2,4±0,3	1,9-2,9	2,3±0,4	1,8-3,1
ІЛЩК	6,2±1,0	4,9-7,4	6,0±0,6	4,8-7,0
РІ	13,9±3,1	10,6-18,7	8,7±0,9	7,4-10,3

*Примітка: М1 – маса зерна з колоса, г; М3 – маса колоса із насінням, г; КЗ – кількість зерен в колосі, шт.; МТЗ – маса тисячі зерен, г; Н – висота рослини, см; ДВМ – довжина верхнього міжвузля, см; ДК – довжина колоса, см; М2 – маса рослини, г; М5 – маса стебла, г; М4 – маса полови, г; НІ – збиральний індекс (М1/М2); АІ – індекс атракції (М3/М5); Міс – індекс мікророзподілів (М1/М4); ІЛЩК – індекс лінійної щільності колосу (КЗ/ДК); РІ – полтавський індекс (М1/ДВМ); \bar{x} – середнє арифметичне; LV – ліміти варіювання; К – кластер, Г – група.

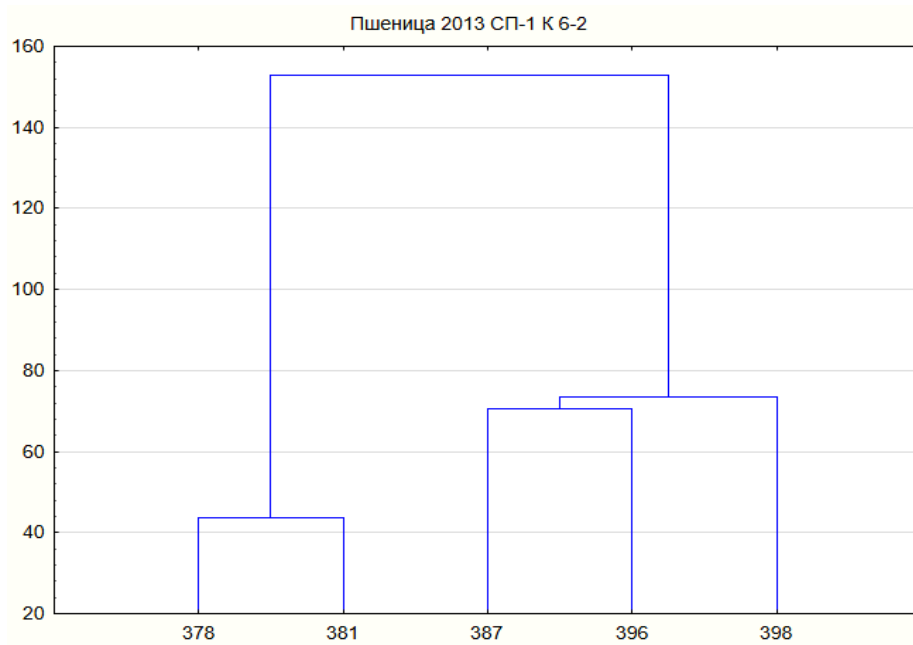


Рис. 1. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2013 р., СП-1

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

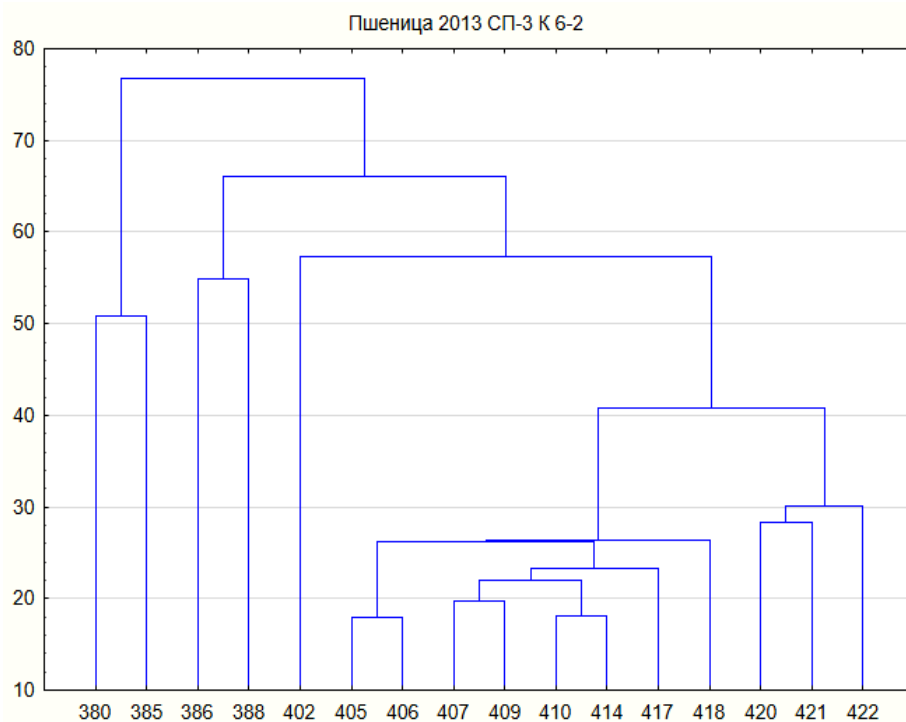


Рис. 2. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2013 р., СП-3

2. Рівень формування кількісних ознак та селекційних індексів сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращих груп, кращих кластерів, 2014 рік

Ознаки та індекси	СП-1, К6, Г5		СП-3, К6, Г5	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайність	8,9±6,2	3,1-21,6	43,6±9,0	33,1-63,0
М1	2,5±0,2	2,1-2,7	2,3±0,2	2,0-2,6
М3	3,5±0,3	2,8-3,8	3,1±0,2	2,7-3,6
КЗ	64,7±2,8	59,2-67,8	56,6±2,1	53,7-61,6
МТЗ	39,3±4,3	32,8-46,1	40,0±2,9	34,5-44,0
Н	69,0±7,0	62,1-78,0	80,9±3,7	75,6-87,8
ДВМ	21,7±2,7	18,4-25,9	28,2±3,1	20,3-32,1
ДК	9,7±0,6	8,8-10,2	9,1±0,2	8,7-9,4
М2	5,4±0,4	4,6-5,6	4,8±0,3	4,3-5,4
М5	1,8±0,1	1,7-2,0	1,7±0,1	1,6-2,0
М4	1,0±0,2	0,7-1,1	0,9±0,1	0,7-1,0
НІ	47,4±2,3	43,9-51,5	46,7±1,7	43,9-49,2
АІ	2,0±0,2	1,6-2,1	1,8±0,1	1,5-2,0
Міс	2,6±0,4	2,1-3,1	2,6±0,3	2,2-3,2
ЛІЩК	6,7±0,2	6,4-7,1	6,2±0,2	6,0-6,5
РІ	11,9±2,2	8,1-14,7	8,1±0,9	6,9-10,0

**Примітка:* М1 – маса зерна з колоса, г; М3 – маса колоса із насінням, г; КЗ – кількість зерен в колосі, шт.; МТЗ – маса тисячі зерен, г; Н – висота рослини, см; ДВМ – довжина верхнього міжвузля, см; ДК – довжина колоса, см; М2 – маса рослини, г; М5 – маса стебла, г; М4 – маса полови, г; НІ – збиральний індекс (М1/М2); АІ – індекс атракції (М3/М5); Міс – індекс мікророзподілів (М1/М4); ЛІЩК – індекс лінійної щільності колосу (КЗ/ДК); РІ – полтавський індекс (М1/ДВМ); \bar{x} – середнє арифметичне; LV – ліміти варіювання; К – кластер, Г – група.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

За результатами кластерного аналізу раннього строку сівби (СП-1) 2014 року, встановлено, що 5-та група 6-го кластеру була кращою, в яку ввійшли із 106 сортів та СЛ – 6 генотипів, з яких один сорт №449 – Іванівська остиста і 5 константних СЛ – №414-(Коломак 2×Червона), №424-(Сонячна×Коломак 5), №425-(Сонячна×Коломак 5), №427-(Українка полтавська×Станічна), №480-(Перемога 2×Коломак 3)×Зерноград 11, №487- (Перемога 2×Коломак 5) ×Станічна. Сорти та селекційні лінії цієї групи мали високий рівень формування кількісних ознак (табл. 2).

За пізнього строку сівби (СП-3) кращою була 5-та група 6-го кластеру, в яку ввійшли 14 сортів та селекційних ліній. Причому 3 константні селекційні лінії №425, №487, №427 були кращими як в СП-3, так і в СП-1, тобто, ці 3 СЛ були кращими за всіма кількісними ознаками і врожайністю (табл. 2). Нами раніше було досліджено [8, 10, 11], що генотипи, які попадають в кращі групи кластерів першого і третього строків сівби,

збалансовані за багатьма кількісними ознаками, особливо за ознаками потенціалу врожайності. Ці генотипи представляють особливу зацікавленість як перспективний селекційний матеріал. Якщо вважати строки сівби додатковим контрольованим середовищем в органогенезі пшениці озимої, а це нами доведено по цілому ряду досліджень на великій вибірці і протягом багатьох років [8, 10, 11], коли він не змінює рівень формування ознак за строками сівби, відіграє велику роль в стабільності потенціалу врожайності і адаптивності сорту пшениці озимої.

За результатами аналізу дендрограм за строками сівби (СП-1, СП-3) видно (рис. 3, 4), що кращі генотипи, які потрапили в кращі кластери і кращі групи, мають майже однакову висоту стовпчика на дендрограмі і однакову сумарну відстань за Евклідовою метрикою. Такий збіг свідчить про високий адаптивний потенціал досліджуваного матеріалу пшениці озимої.

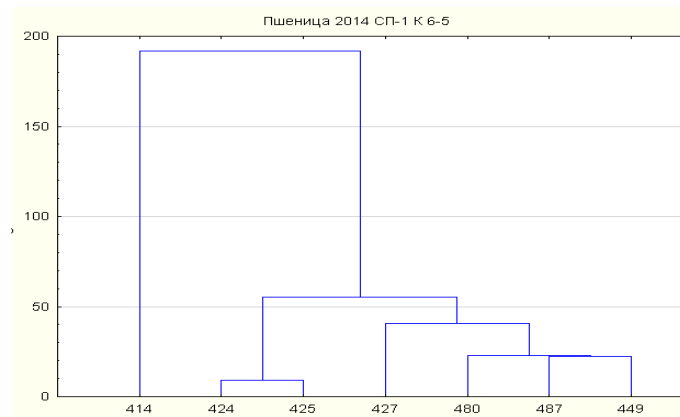


Рис. 3. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2014 р., СП-1

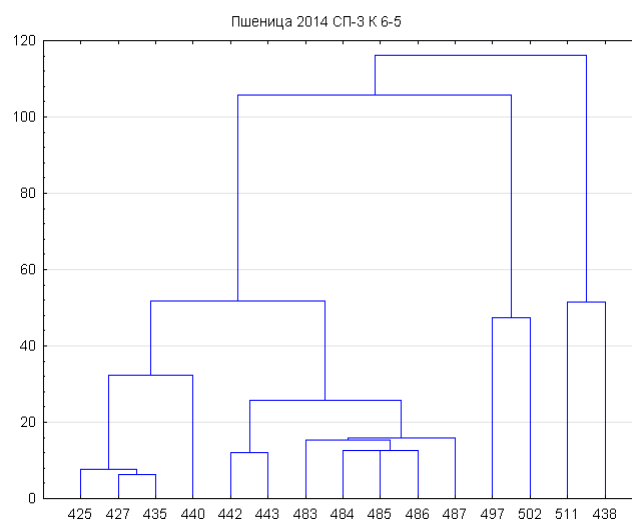


Рис. 4. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2014 р., СП-3

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Рівень формування кількісних ознак та селекційних індексів сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращих груп, кращих кластерів, 2015 рік

Ознаки та індекси	СП-1, К6, Г5		СП-3, К6, Г6	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайність	14,5±4,8	6,9-23,8	31,0±6,4	24,7-43,1
М1	3,9±0,2	3,5-4,4	3,6±0,3	3,1-4,0
М3	5,2±0,3	4,8-5,9	4,9±0,5	4,0-5,3
КЗ	80,1±4,0	72,8-89,6	77,4±3,7	72,2-81,5
МТЗ	48,2±1,8	45,0-52,7	47,1±3,5	41,2-51,8
Н	80,9±3,0	74,0-86,6	83,3±7,1	76,1-96,1
ДВМ	32,9±1,5	30,3-35,3	33,8±3,3	30,1-39,5
ДК	10,8±0,6	10,3-12,9	10,7±0,5	10,0-11,4
М2	7,6±0,4	7,1-8,8	7,2±0,5	6,2-7,7
М5	2,4±0,2	2,3-2,9	2,3±0,1	2,1-2,4
М4	1,3±0,1	1,1-1,6	1,2±0,2	0,9-1,4
НІ	50,9±1,4	48,6-53,4	50,9±1,0	50,1-52,7
АІ	2,2±0,1	2,0-2,4	2,1±0,1	1,9-2,2
Міс	2,9±0,2	2,6-3,5	3,0±0,3	2,7-3,6
ІЛЩК	7,4±0,4	6,4-8,1	7,2±0,2	6,9-7,5
РІ	11,7±0,8	10,3-13,2	10,9±1,7	7,8-12,7

**Примітка:* М1 – маса зерна з колоса, г; М3 – маса колоса із насінням, г; КЗ – кількість зерен в колосі, шт.; МТЗ – маса тисячі зерен, г; Н – висота рослини, см; ДВМ – довжина верхнього міжвузля, см; ДК – довжина колоса, см; М2 – маса рослини, г; М5 – маса стебла, г; М4 – маса полови, г; НІ – збиральний індекс (М1/М2); АІ – індекс атракції (М3/М5); Міс – індекс мікророзподілів (М1/М4); ІЛЩК – індекс лінійної щільності колосу (КЗ/ДК); РІ – полтавський індекс (М1/ДВМ); \bar{x} - середнє арифметичне; LV – ліміти варіювання; К – кластер, Г – група.

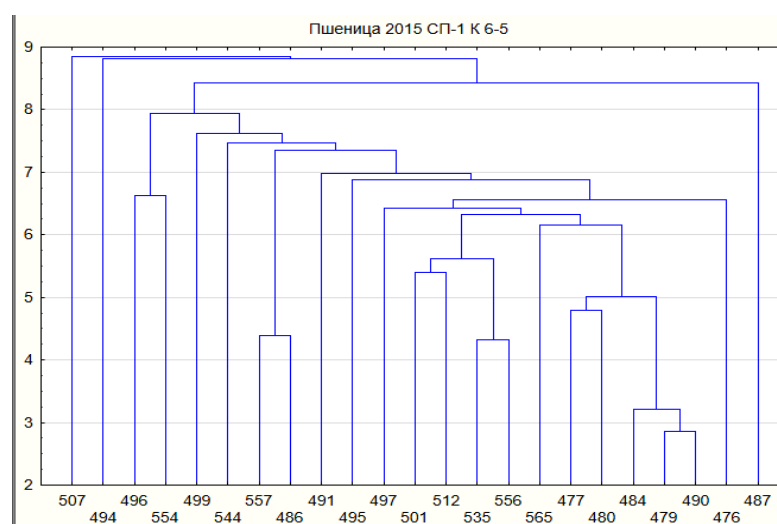


Рис. 5. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2015 р., СП-1

У 2015 році в СП-1 в кращому кластері та кращій групі кластера сконцентрувалися 23 сорти та селекційні лінії пшениці озимої урожайності яких була в межах від 6,9 до 23,8 ц/га, а в СП-3 – 7 сортів та селекційних ліній (табл. 3) урожайність – від 24,7 до 43,1. Слід відмітити, що 3 генотипи (с. Тамань, СЛ №496-(Лінія 9×Червона)×Станічна, №499-Лорд×GASTEL) були кращими за формуванням господарськи

корисних ознак як в СП-1, так і в СП-3.

На дендрограмах (рис. 5, 6) представлені сорти та СЛ, які ввійшли в кращі групи за двома строками сівби. Як видно з рис. 5, 6, висота стовпчика і сумарна відстань майже однакові по двом строкам сівби, крім сорту Тамань, де сумарна відстань була вищою в Евклідовому вимірюванні по відношенню до СП-1.

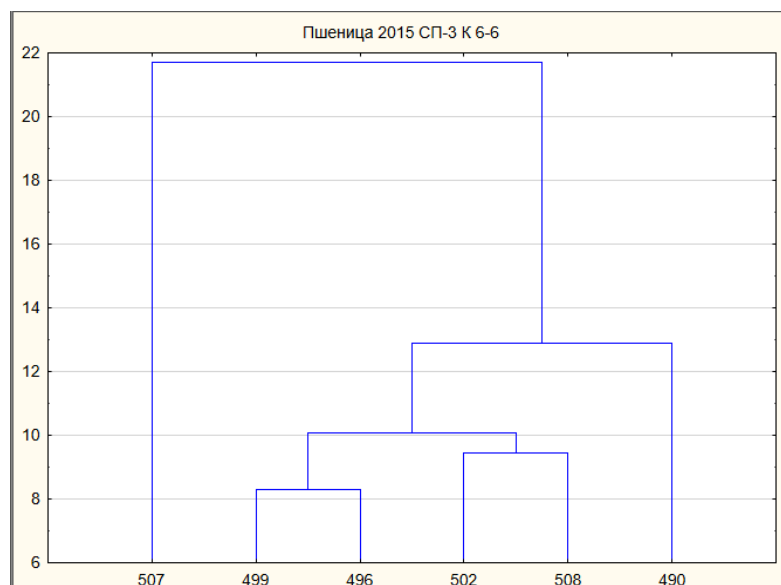


Рис. 6. Дендродіаграма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2015 р., СП-3

4. Рівень формування кількісних ознак та селекційних індексів сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращих груп, кращих кластерів, 2016 рік

Ознаки та індекси	СП-1, К6, Г6		СП-3, К6, Г5	
	\bar{x}	LV	\bar{x}	LV
Урожайність	6,4±9,0	6,4-29,1	5,6±7,7	5,6-22,8
М1	2,7±0,2	2,3-3,1	2,6±0,2	2,1-2,8
М3	3,6±0,3	3,1-4,1	3,4±0,3	2,8-3,7
КЗ	62,2±3,5	56,8-66,8	61,3±4,3	56,1-75,6
МТЗ	42,9±3,1	35,9-46,7	41,9±3,8	34,4-46,5
Н	79,1±5,0	71,0-87,0	77,5±4,8	67,4-84,1
ДВМ	30,6±3,3	22,1-34,8	31,9±3,5	24,6-35,8
ДК	9,8±0,5	9,0-10,6	9,5±0,6	8,5-11,2
М2	5,4±0,4	4,9-6,1	5,2±0,4	4,3-5,6
М5	1,8±0,1	1,7-2,0	1,7±0,1	1,5-1,9
М4	0,9±0,1	0,7-1,0	0,9±0,1	0,7-1,0
НІ	49,3±1,3	46,9-50,9	49,7±1,6	47,0-52,3
АІ	1,9±0,1	1,6-2,2	2,0±0,2	1,8-2,3
Міс	3,0±0,2	2,6-3,4	2,9±0,1	2,6-3,1
ІЛЩК	6,3±0,2	5,8-6,7	6,5±0,3	6,0-7,4
РІ	8,8±1,1	7,3-10,4	8,1±1,1	5,9-10,4

*Примітка: М1 – маса зерна з колоса, г; М3 – маса колоса із насінням, г; КЗ – кількість зерен в колосі, шт; МТЗ – маса тисячі зерен, г; Н – висота рослини, см; ДВМ – довжина верхнього міжвузля, см; ДК – довжина колоса, см; М2 – маса рослини, г; М5 – маса стебла, г; М4 – маса полови, г; НІ – збиральний індекс (М1/М2); АІ – індекс атракції (М3/М5); Міс – індекс мікророзподілів (М1/М4); ІЛЩК – індекс лінійної щільності колосу (КЗ/ДК); РІ – полтавський індекс (М1/ДВМ); \bar{x} - середнє арифметичне; LV – ліміти варіювання; К – кластер, Г – група.

Слід зазначити, що вивчення сортів, або СЛ за строками сівби дає унікальні можливості оцінити досліджуваний матеріал за рівнем формування кількісних ознак. Ми можемо сформуванати групи сортів чи СЛ, де будемо мати інформацію

про рівень формування ознак при ранніх, оптимальних або пізніх строках сівби. Також можемо виділити генотипи як носії високого рівня кількісних ознак, особливо ознак потенціалу врожайності за ранніх чи при пізніх строках сівби,

так як звичайний статистичний аналіз не дає інформації про збалансованість ознак, в тому чи іншому сорті пшениці озимої. Ми вважаємо, що тільки кластерний аналіз дає змогу ідентифікувати сорти з використанням Евклідової метрики по рівню збалансованості кількісних ознак.

В 2016 році при аналізі СП-1 в кращу 6-ту групу шостого кластеру згрупувалося 16 сортів та СЛ, з яких 6 сортів пшениці озимої (3 полтавської селекції і 3 іншого походження) та 6 константних селекційних ліній. Всі генотипи цього кластеру мали дуже високі показники майже всіх генеративних ознак (табл. 4). Особливо високе значення мала ознака «кількість зерен в колосі» (КЗ) – $62,2 \pm 3,5$ штук з максимальним значенням по групі кластеру 66,8 штук. Слід відмітити, що в статистичному аналізі за строками сівби [1, 2, 9] випробувані генотипи за кращою групою кла-

стерного аналізу ввійшли в групу, де кількість зерен в колосі перевищувала 50 штук, а маса зерна з колоса (М1) формувалася більше 2 грамів. Вочевидь головним критерієм групування генотипів в кращих кластерах і кращих групах були головні ознаки потенціалу врожайності – «кількість зерен в колосі» і «маса зерна з колосу».

Результати кластерного аналізу за СП-3 показали, що кращим був 6-й кластер, а кращою групою – 5-та група цього кластеру, в якій сконцентрувалося 16 сортів та СЛ. Причому, так як і в СП-1, в кращу групу ввійшли 6 сортів і та 6 константних селекційних ліній.

За першого строку сівби, за аналізом дендрограми (рис. 7), сумарна відстань за Евклідовою метрикою була від 2 до 14 одиниць, а в третьому строкові сівби (рис. 8) – від 0 до 25 одиниць.

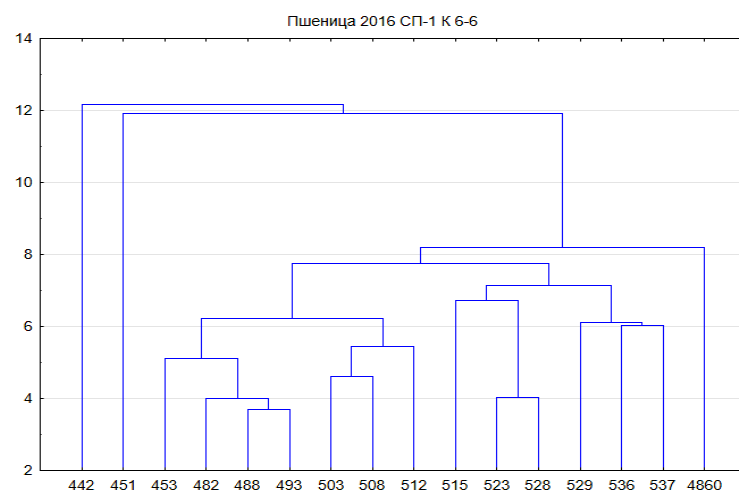


Рис. 7. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2016 р., СП-1

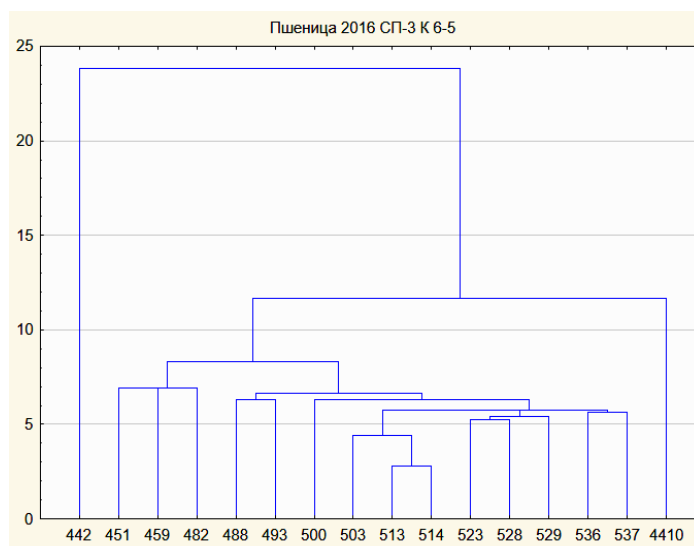


Рис. 8. Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої в КГ 6-го кластеру, 2016 р., СП-3

За результатами кластерного аналізу встановлено, що в кращу групу кращого кластеру як по СП-1, так і по СП-3, увійшли 11 сортів та селекційних ліній - №442(Одеська 267), №451 (Самара-2), №482 (Астра), №488 (Грація), №503 (Говтва); СЛ (№523, №529, №536, №537).

Концентрація одних і тих же сортів та СЛ за різними строками сівби в кращих групах кращих кластерів викликає велику зацікавленість в тому, що ці генотипи формують, як підтверджує статистичний аналіз [1, 2, 9], високий рівень ознак – складових потенціалу врожайності. Причому строки сівби особливо не впливають на рівень їх формування.

За результатами досліджень 2016 року нами відмічена така особливість, що за наслідками кластерного аналізу 11 сортів та СЛ по двом строкам сівби були кращими за проявом кількісних ознак, але рівень сумарної відстані за Евклідовою метрикою був низький і не на всіх генотипах співпадав за величиною. Це стосується як сортів №442 (Одеська 267), №451 (Самара-2), №482 (Астра), №488 (Грація), №503 (Говтва), так і СЛ (№523, №529, №536, №537).

Таким чином, хоча одні і ті ж досліджувані сорти та СЛ пшениці озимої і попали в кращі

групи кращих кластерів і мають високий рівень збалансованості ознак потенціалу врожайності, але у них може проявлятися недостатня стабільність за строками сівби.

Ми вважаємо, і це доведено нашими попередніми дослідженнями [8, 10, 11]: якщо величина рівень сумарної відстані у генотипів співпадають за строками сівби – вони збалансовані за господарськи корисними ознаками і проявляють високий рівень адаптивного потенціалу.

Висновок. На підставі проведених досліджень з використання кластерного аналізу в технології селекційного процесу протягом 2013–2016 років виділені сорти та константні селекційні лінії, збалансовані за господарськи корисними ознаками, які можуть бути використанні як перспективний селекційний матеріал і як батьківські компоненти при гібридизації.

Перевага кластерного аналізу по відношенню до статистичного аналізу полягає в тому, що кластерний аналіз дає змогу ідентифікувати сорти і селекційні лінії за збалансованістю за господарськи корисними ознаками, а в статистичному аналізі ми можемо відібрати і виділити тільки окремі кількісні ознаки за їх рівнем формування і мінливості і за врожайністю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гусенкова О. В., Тищенко В. М. Рівень формування і мінливість ознаки «маса зерна з колосу» сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від строків сівби : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла (с. Центральне, 20 жовтня 2017). – с. Центральне, 2017. – С. 27–28.

2. Гусенкова О. В., Тищенко В. М. Рівень формування кількості зерен з колосу пшениці озимої в залежності від строків сівби : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва», 23–24 жовтня 2017 р. – Харків : ХНАУ, 2017. – С. 127–129.

3. Касьяненко А. Н. использование многомерного статистического анализа в селекции растений // Тез. докл. Всесоюз. совещ. – Симферополь, Ялта. – 1989. – С. 38–39.

4. Ким Дж.-О., Мьюллер У., Клекка У. Р. и др. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

5. Лысенко А. А. Сравнительная продуктивность сортов гороха различных морфотипов и создание на их основе нового селекционного ма-

териала : автореф. дис. ... к. с.-х. н. : 06.01.05. – Зерноград, 2011. – 23 с.

6. Мартынов С. П. Кластерный анализ саратовских сортов яровой пшеницы по коэффициентам родства // Цитология и генетика. – 23, №4. – 1989. – С. 37–43.

7. Россеева Л. П., Белан И. А., Ложникова Л. Ф., Блохина Н. П., Валуева Л. Г. Повышение эффективности отбора по элементам продуктивности в гибридных популяциях с использованием кластерного анализа // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №7 (93). – С. 5–8.

8. Тищенко В. М. Кластерный анализ как метод индивидуального добора высокопродуктивных растений озимої пшениці в F2 // Селекція і насінництво. – Харків, 2005. – №89. – С. 125–137.

9. Тищенко В. М., Гусенкова О. В. Рівень формування і мінливість ознаки «кількість зерен колоса» у сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від строків сівби // Збірник наук. праць СГІ-НЦНС. – 2016. – Вип. 27(67). – С. 183–188.

10. Тищенко В. Н., Панченко П. М., Чернышева О. П. Идентификация сортов и селекционных линий пшеницы озимой по сбалансированности количественных признаков с использова-

нием кластерного анализа // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2013. – №3. – С. 28–35.

11. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М., Зюков М. Е. Использование кластерного анализа для идентификации и отбора высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы на ранних этапах селекции // Зб. наук. праць Фактори експерименталь-

ної еволюції організмів. – Т. 2. Аграрна наука, 2004. – С. 270–278.

12. Börner A. Preservation of plant genetic resources in the biotechnology era // *Biotechnology J.* – 2006. – №1. – P. 1393–1404.

13. Kuruvadi S. Multivariate analysis of genetic divergence in wheat // *Turrialba*. 38, №4. – P. 267–271.

ANNOTATION

Tyshchenko V. M., Gusenkova O. V., Dubenets' M. V., Kolisnyk A. V. Systemization of sort and selection lines of wheat lines by numbership in conditions of controlled environment with using cluster analysis.

The article presents the results of four-year studies (2013–2016) on the determination of the balance of quantitative characteristics of varieties and selection lines of winter wheat by the use of cluster analysis. The experiment used 2 sowing lines: early (1 September, SP-1) and late (October 1, SP-3). The main goal, when analyzing the best groups and clusters, was the search for winter wheat varieties and breeding lines (SL), which in the statistical analysis had high indicators of two components of the harvest – the number of grains in the ear (KZ) and the mass of grain from the ear (M1). Also we investigate how in the best groups and on dendrograms varieties and genotypes were distinguished, which were better both in the first and in the third term sowing, not only in terms of the number of grains in the ear and the mass of grain from the ear, but also on other economic and valuable features and by yield.

It should be noted that the study of varieties, or SL by the terms of sowing, gives unique opportunities to evaluate the material under study in terms of the formation of quantitative

characteristics. We can form groups of varieties or SLs, where we will have information about the level of formation of signs at early, optimal, or late sowing. We can also distinguish genotypes as carriers of a high level of quantitative attributes, especially signs of yield potential in the early or late sowing, as the usual statistical analysis does not provide information on the balance of signs in one or another variety of winter wheat. We believe that cluster analysis makes it possible to identify varieties using the Euclidean metric in terms of the balance of quantitative attributes.

Based on the research carried out on the use of cluster analysis in the technology of breeding process for 2013–2016, selected varieties and constant selection lines are balanced by economically useful features that can be used as a promising breeding material and as parent components for hybridization.

The advantage of cluster analysis with respect to statistical analysis is that cluster analysis enables identification of varieties and breeding lines on a balance basis for economically useful features, and in the statistical analysis we can select and allocate only certain quantitative attributes according to their level of formation and variability and by yield.

Key words: *winter wheat, signs, sowing dates, cluster analysis.*

УДК 631.559 DOI 10.31210/visnyk2018.03.10
© 2018

Зимаросєва А. А., кандидат біологічних наук
Житомирський національний агроекологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО ТРЕНДУ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ І ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПОЛІСЬКІЙ ТА ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНАХ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор біологічних наук О. В. Жуков

На даний час мало відомо про просторово-часову мінливість врожайності зернових і зернобобових культур в Україні. Ця інформація необхідна, перш ніж реалізувати будь-яку стратегію управління сільськогосподарським виробництвом. Метою даного дослідження було охарактеризувати просторово-часову динаміку врожайності зернових та зернобобових культур, вирощених на території 170 адміністративних районів лісової та лісостепової зон України. Аналіз просторової та часової динаміки врожайності зернових та зернобобових культур показав складний характер процесів, які її визначають. Загальною особливістю змін у часі для всіх адміністративних районів є наявність тренду, який може бути описаний поліномом четвертого ступеня. Самій природі тренду ми надаємо агроекономічного та агротехнологічного походження. Через це його динаміка має характер економічного циклу з його фазами: підйом, пік, спад, дно. Найбільш чутливі до агротехнологічних та агроекономічних чинників є південні, східні та західні райони досліджуваних зон, а найменш – північні. У центральних районах регіону формується кластер з найбільшою чутливістю до неекологічних регулярних факторів динаміки урожайності. Отже, агроекологічні системи регіонів України знаходяться далеко від максимальної екологічної ємності, а роль лімітуючих факторів виконують агроекономічні та агротехнологічні фактори. За умови якісної перебудови виробництва, яка потребує економічних витрат та впровадження новітніх агротехнологічних підходів, Україна має потенціал стати надійним постачальником сільськогосподарської продукції на світові ринки.

Ключові слова: просторово-часова мінливість, динаміка, зернові, зернобобові, врожайність, просторова модель.

Постановка проблеми. Продовольча безпека та площі земель, які необхідні для виробництва продуктів харчування, значною мірою залежать від швидкості зростання урожайності основних зернових культур. До глобальних чинників, що визначають урожайність сільськогосподарських культур та її варіювання, відносять: технологію, генетику, клімат, ґрунти, стратегію управління землями та пов'язані із цим рішення, такі як застосування добрив, методи обробітку ґрунту,

гібридний підбір культур, управління зрошуванням, інтервал між рядками, глибина оранки, щільність посадки тощо. Серед екологічних чинників визначальними та найбільш впливовими факторами сільськогосподарської продуктивності є погода та клімат. Так, було показано, що останні тенденції зміни кліматичних показників можуть суттєво впливати на урожайність сільськогосподарських культур, незважаючи на досягнення технології вирощування. Відмінності у вирішенні агрономічних проблем, таких як зараження шкідниками/патогенами та рівень зрошення, призводять до різниці в урожайності в різних країнах. Відмінності в технологічних інвестиціях, а також різні сільськогосподарські технології, такі як захист рослин, посів та використання мінеральних добрив, також можуть спричинити відмінності у врожайності.

На даний час мало відомо про просторово-часову мінливість врожайності зернових і зернобобових культур в Україні. Ця інформація необхідна, перш ніж реалізувати будь-яку стратегію управління сільськогосподарським виробництвом. Тому аналіз просторово-часового тренду врожайності зернових та зерно-бобових культур на території семи областей поліської та лісостепової зон України є, безумовно, актуальним науковим завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Низька мінливість урожайності сільськогосподарських культур з року в рік є бажаною з багатьох причин, зокрема зменшення ризику втрат доходу та стабільність поставок, що призводить до зменшення нестабільності цін на продукти харчування [4, 11]. Щорічні варіації урожайності сільськогосподарських культур обумовлені наступними чинниками: коливанням погодних умов, чисельності шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, ступенем використання ресурсів та удосконалення технології ведення господарства [11, 3, 7].

Одним із завдань сільськогосподарського виробництва є досягнення максимальної урожай-

ності за мінімальними витратами. Раннє виявлення та управління проблемами, пов'язаними з показниками врожайності сільськогосподарських культур, може допомогти підвищити як врожайність так і подальший прибуток. Моніторинг сільського господарства, особливо в країнах, що розвиваються, може покращити виробництво продуктів харчування та підтримувати гуманітарні зусилля у світлі змін клімату та поширення посух [3, 6]. Ці підходи дуже успішні в США та європейських країнах, де дані є достатніми та високоякісними. Наприклад, комплексні дані погодних параметрів, такі як Daumet та дані про типи земельних покривів, зокрема Cropland Data Layer [15], є загальнодоступними та значно полегшують завдання прогнозування врожайності. Проте в країнах, що розвиваються, до яких відноситься і Україна, інформація про погоду, властивості ґрунту та точні дані про типи земельного покриву, зазвичай, недоступні, хоча надійні прогнози врожайності також потрібні.

У майбутні десятиріччя світовий попит на зерно збільшуватиметься внаслідок зростаючого попиту на продукти харчування та корми та задля використання зернових культур як джерела біопалива. Деякі дослідження з виробництва зернових культур у Європі визначили Україну як країну з великим потенціалом для збільшення виробництва [10]. Проте, незважаючи на те, що Україна широко відома своїми високоякісними ґрунтами, врожайність зернових культур у неї відносно низька – 2,6 т / га пшениці (у порівнянні з 5,5 т/га в ЄС, 4,7 т/га в Китаї та 2,9 т/га в США) [10, 12, 9]. Швидкість відновлення виробництва продуктів харчування в Україні та здатність реалізувати свій повний сільськогосподарський потенціал, ймовірно, матимуть значний вплив на глобальну продовольчу безпеку найближчим часом. Це буде залежати від декількох внутрішніх та зовнішніх факторів, таких як успіх реформ у сільському господарстві, зміни в землекористуванні, мінливість клімату та глобальні економічні тенденції.

Метою даного дослідження було охарактеризувати просторово-часову динаміку врожайності зернових та зернобобових культур, вирощених у 170 адміністративних районах лісової та лісостепової зон України.

Відповідно до поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- встановити та описати загальний тренд, що описує просторово-часову мінливість врожайності зернових і зернобобових культур;
- виявити основні фактори, що впливають на динаміку врожайності зернових і зернобобових

культур;

- виокремити лімітуючі фактори врожайності зернових і зернобобових культур.

Матеріали і методи досліджень. Дані з врожайності сільськогосподарських культур отримані з Державної служби статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua/>) та її територіальних представництв. Зокрема, організований набір даних включав середньорічні врожайності зернових та зернобобових культур за понад 27 років (з 1991 по 2017 роки) для семи областей України (Житомирська, Київська, Рівненська, Хмельницька, Чернігівська, Тернопільська та Вінницька), що включають 170 адміністративних районів.

Часові ряди врожайності по кожному адміністративному району були розбиті на дві компоненти: тренд та залишок тренду. Глобальний тренд був пояснений за допомогою залежності врожайності 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 агро-екологічних змінних, або досліджувати особливості їх просторової мінливості. Коефіцієнти поліномів більшого порядку, за винятком вільного члену, не можуть бути змістовно інтерпретовані, тому пошук їх аналітичних залежностей від зовнішніх змінних, або дослідження особливостей їх просторової мінливості, не є екологічно змістовними. Замість цього нами була досліджена поведінка характеристичних точок поліномів четвертого порядку, до числа яких ми віднесли мінімум та максимум відповідних функцій, а також максимальну швидкість збільшення врожайності у діапазоні між мінімумом та максимумом.

Просторова регулярність варіювання показників врожайності та параметрів тренду може бути досліджена за допомогою І-статистики Морана [1, 2]. Розрахунки виконані у програмі GeoDa [5]. Географічна інформаційна система побудована за допомогою програми ArcGIS 10.2. Статистичні розрахунки виконані в програмі Statistica 10.0.

Результати досліджень. Аналіз просторової та часової динаміки врожайності зернових та зернобобових показав складний характер процесів, які її визначають. Загальною особливістю

змін у часі для усіх адміністративних районів є наявність тренду, який може бути описаний поліномом четвертого ступеня.

Типова динаміка усереднених даних по врожайності зернових культур у дослідженому регіоні характеризується наявністю трьох точок екстремумів: двох локальних максимумів та одного локального мінімуму. Залежність з наявними трьома точками екстремумів може бути описана за допомогою поліному четвертого порядку:

$$Y_x = b + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4,$$

де Y_x – урожайність зернових у момент часу x ; b, a_1, a_2, a_3, a_4 – коефіцієнти.

Особливі точки поліноміальної кривої четвертого порядку можуть бути змістовно інтерпретовані та застосовані для описання динаміки урожайності зернових культур (рис. 1).

Вільний член поліному – константа b – вказує на урожайність культури в стартовий період. Якщо прийняти, що $x = 0$ на початку періоду досліджень, то вільний член буде вказувати на рівень урожайності у цей час. Слід відзначити, що описання реальної динаміки обраною аналітичною функцією – це певним чином генералізація та спрощення. Форма функції та її параметри

можуть бути обрані на основі інтерполяції, але немає жодних підстав застосовувати таку функцію для екстраполяції – тобто для перспективного або ретроспективного прогнозу. Причому обґрунтованість таких прогнозів буде суттєво знижуватися при збільшенні часового періоду, в рамках якого відбувається прогноз. Крім того, немає жодних підстав вважати, що навіть при лагу, який дорівнює одиниці вимірювання часу, система не змінює свої властивості суттєво. Таким чином, константа b вказує на стартові умови для описання протікання процесу та є самостійним параметром часової динаміки зміни урожайності сільськогосподарської культури у часі.

Значення функції в точці локального мінімуму Y_{Min} вказує на «дно» динаміки урожайності культури. Самій природі тренду ми надаємо агроекономічного та агротехнологічного походження. Тому динаміка тренду має характер економічного циклу з його фазами: підйом, пік, спад, дно. У часі спостережуване «дно» продуктивності сільськогосподарської культури співпало з соціально-економічною кризою 90-х років, яка виникла як продовження процесу розпаду СРСР.

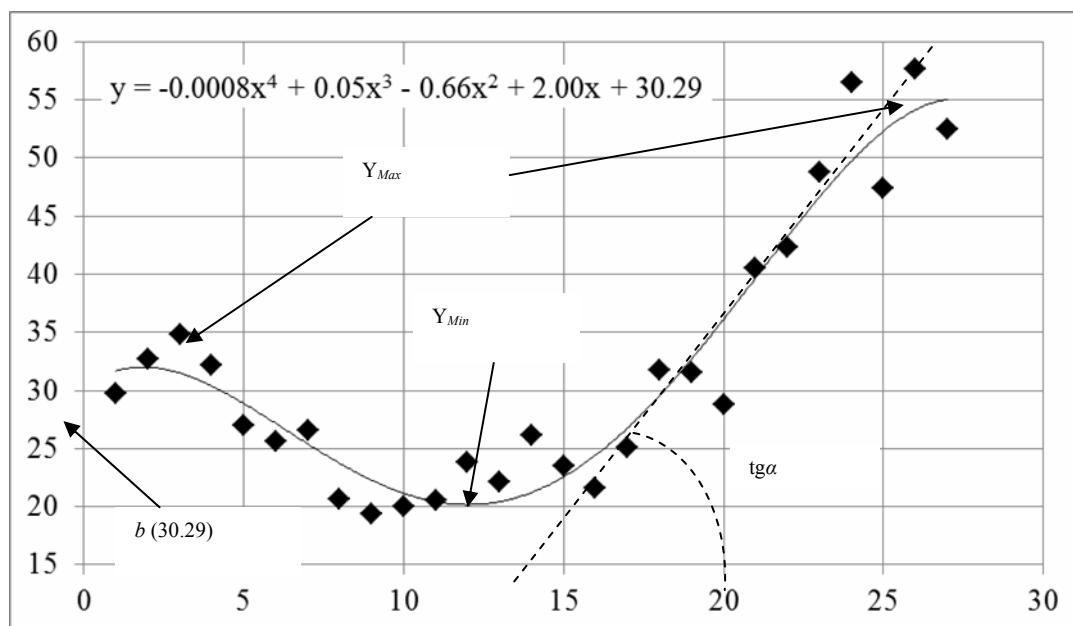


Рис. 1. Типова динаміка урожайності зернових культур протягом 1991–2017 рр. та апроксимація тренду поліномом четвертого порядку

Умовні позначки: вісь абсцис – час (1 – 1991 р., 27 – 2017 р.); вісь ординат – урожайність, ц/га; b – вільний член у рівнянні поліному; Y_{Min} – значення поліному в точці локального мінімуму; Y_{Max} – значення поліному в точках локальних максимумів; tga – максимальна швидкість нарощування урожаю у часі між мінімумом та максимумом, тангенс кута нахилу дотичної до кривої поліному в точці перегину (аналогічно максимальна швидкість зниження врожаю на низхідній гілці).

Це спричинило масові соціально-економічні та інституційні зміни, що призвело до значного занепаду сільськогосподарських земель [14]. Сільськогосподарські сектори колишніх країн СРСР раптово зіткнулися зі зростаючою міжнародною конкуренцією, в той же час різко зменшилися витрати держав на ведення сільського господарства [8]. Сільське населення масово покидало сільську місцевість, використання добрив значно зменшилось, а продуктивність сільського господарства знизилася. Особливо постраждав сектор тваринництва, і величезне зниження виробництва тваринницької продукції призвело до зменшення попиту на корм для тварин. Ці події обумовили суттєве зниження землекористування та середньої врожайності у перші роки незалежності України [8, 13, 14, 12].

Наприкінці 90-х років кризові явища у сільському господарстві закінчуються та формуються передумови для стійкого розвитку, що проявляє себе майже у лінійному зростанні урожайності зернових аж до настання максимуму цього показника наприкінці 2010-х років.

Стан максимуму продуктивності культури Y_{Max} відбиває певну рівновагу між факторами агро економічної та агротехнологічної природи з одного боку та біологічним потенціалом – з іншого. Очевидно, що при даному рівні економічного забезпечення та агротехнологічній системі сільськогосподарські угіддя здатні давати найбільш можливий урожай. У такій ситуації слід очікувати виходу продуктивності на плато, варіювання на якому урожайності буде вже обумовлене тільки природними флуктуаціями, котрі за своїм походженням будуть спільними як у природних екосистемах, так і в агро екосистемах. Так зване «плато» врожайності, в основному, обумовлене майже повним вичерпанням потенціалу існуючої технології та відсутністю нових технологій у найближчому майбутньому [6]. Іноді до зниження або відсутності росту врожайності призводять наступні причини: нестача мінеральних добрив або пестицидів у потрібний час, обмеження природними факторами, такими як вода, виснаження родючості, обмеження на ринку збуту тощо [16].

Замість плато може відбуватися зниження урожайності, внаслідок чого, власно кажучи, і формується локальний максимум. Причини зниження урожайності після досягнення максимуму потребують свого дослідження також у економічній площині, але, на нашу думку, причини найбільшою мірою мають агротехнологічну природу.

Між локальними максимумом та мінімумом з одного боку та мінімумом і максимумом уро-

жайності – з іншого, відбувається перегин поліноміальної кривої, де друга похідна дорівнює нулю. У цих точках швидкість зниження або зростання врожаю стає найбільшою, а відповідна динаміка може бути апроксимована лінійною залежністю. Кут нахилу дотичної до лінії регресії у точці перетину вказує на максимальну швидкість зниження або зростання врожаю відповідно, тому він може бути характеристичним показником динаміки врожайності.

Координати точок екстремуму функції, яка описує динаміку урожайності зернових, можуть бути знайдені шляхом розв'язання рівняння, яке одержане внаслідок диференціювання поліному четвертого ступеню:

$$Y_x' = a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2 + 4a_4x^3$$

Точки перегину функції x_1 знаходяться у місці, де друга похідна функції дорівнює нулю:

$$Y_x'' = 2a_2 + 6a_3x + 12a_4x^2 = 0$$

Відповідне квадратичне рівняння має два кореня:

$$x_{1,2} = \frac{-6a_3 \pm \sqrt{36a_3^2 - 96a_4a_2}}{24a_4}$$

Підставляючи у рівняння похідної регресії відповідні значення аргументу x_1 та x_2 можна встановити значення, яких набуває швидкість зміни врожайності у цих точках, котрі є максимальними за модулем.

Так як локальні максимуми знаходяться у зонах, наближених до країв діапазону дослідженого періоду, то точне їх визначення представляється сумнівним. У багатьох випадках максимуми знаходяться за межами дослідженого періоду. Тому значення функції у локальних максимумах ми не застосовуємо у якості характеристичних показників динаміки урожайності зернових культур.

Також якість описання динаміки врожайності поліномом четвертого порядку охарактеризована за допомогою коефіцієнта детермінації, який вказує на рівень відповідності моделі реальним даним та варіює у межах від 0,55 до 0,96. Поліном має характер глобальної регресії. Можливість існування такої залежності виникає як результат дії постійного зовнішнього чинника, який впливає на урожайність сільськогосподарських культур. Характер загальної динаміки урожайності, який може бути пояснений регресією, вказує на те, що таким чинником є агротехнологічні та агро екологічні умови ведення сільськогосподарського виробництва. Тоді коефіцієнт детермінації може бути інтерпретований як показник ролі агротехнологічних та агро економічних чинників у динаміці врожайності.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Отримані дані свідчать про те, що ці аспекти урожайності мають найважливіше значення. Варіювання коефіцієнту детермінації є просторово залежним (I -статистика Морана 0.39, $p = 0.001$). Найбільш чутливі до агротехнологічних та агро-економічних чинників є південні, східні та західні райони регіону, а найменш – північні (рис. 2). У центральних районах регіону формується кластер з найбільшою чутливістю до неекологічних регулярних факторів динаміки урожайності.

Динаміка зернових культур описана нами за допомогою вільного члена, який віддзеркалює стартові умови родючості ґрунтів на початку періоду досліджень, показники максимальної швидкості зменшення урожайності у 90-ті роки та максимальної швидкості збільшення урожайності у 2000-ні роки. Стартовий рівень урожайності зернових культур варіює у межах від 11.70 ц/га (північні та північно-східні райони) до 51.76 ц/га (південні та південно-західні райони) (рис. 3).

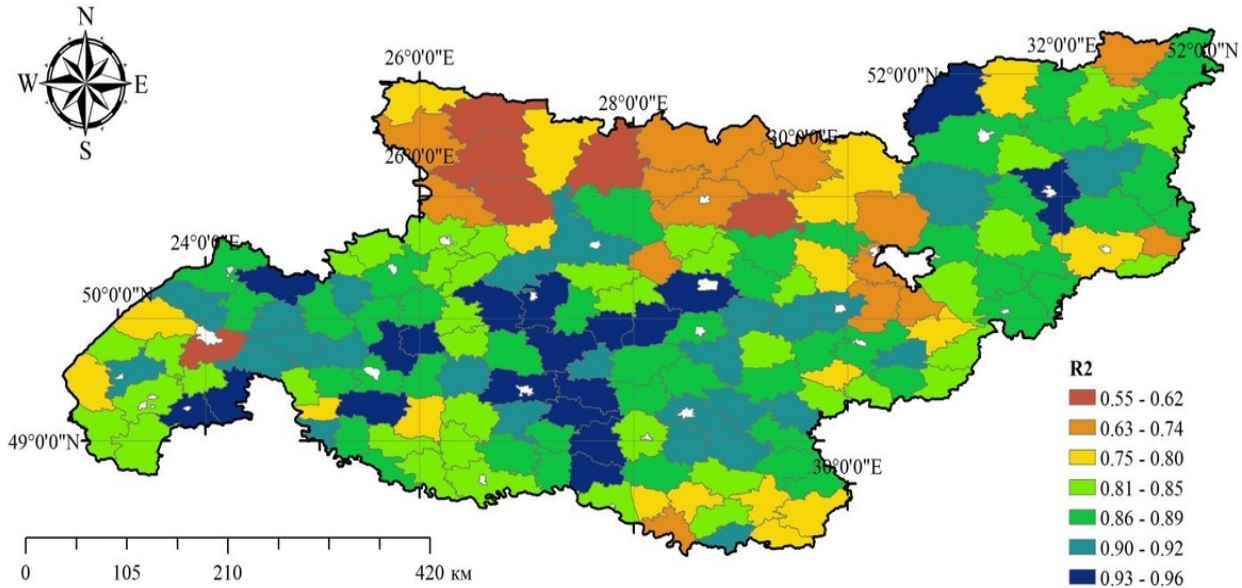


Рис. 2. Просторове варіювання коефіцієнта детермінації регресійної моделі

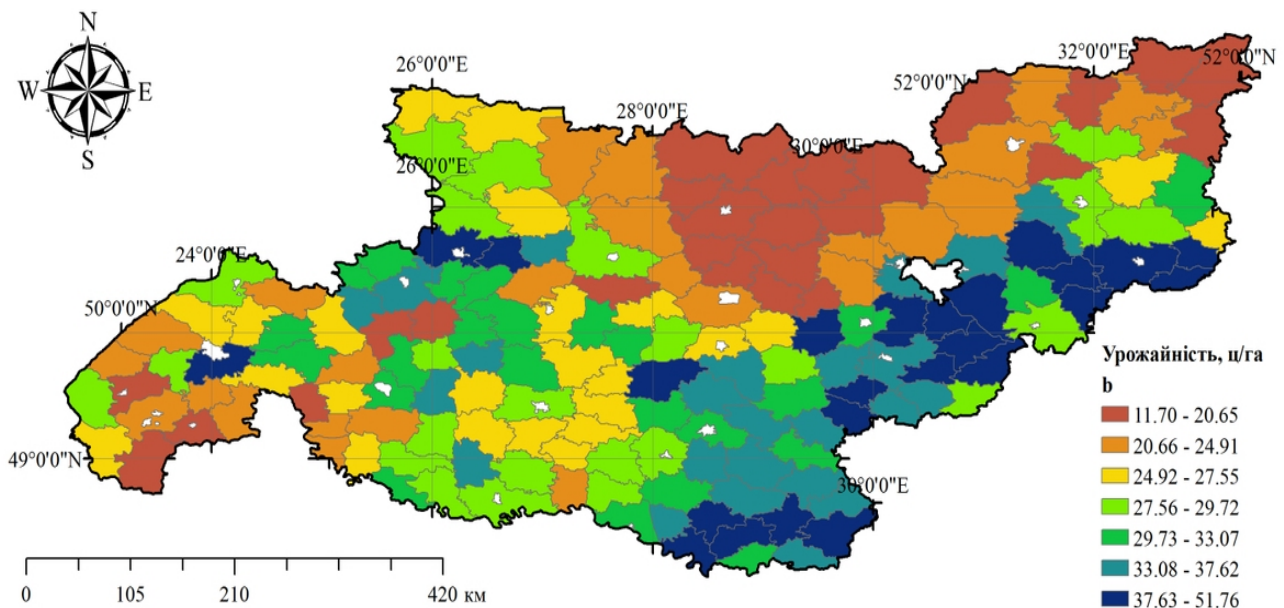


Рис. 3. Просторове варіювання рівня врожайності зернових у стартовий період досліджень (константа b рівняння регресії)

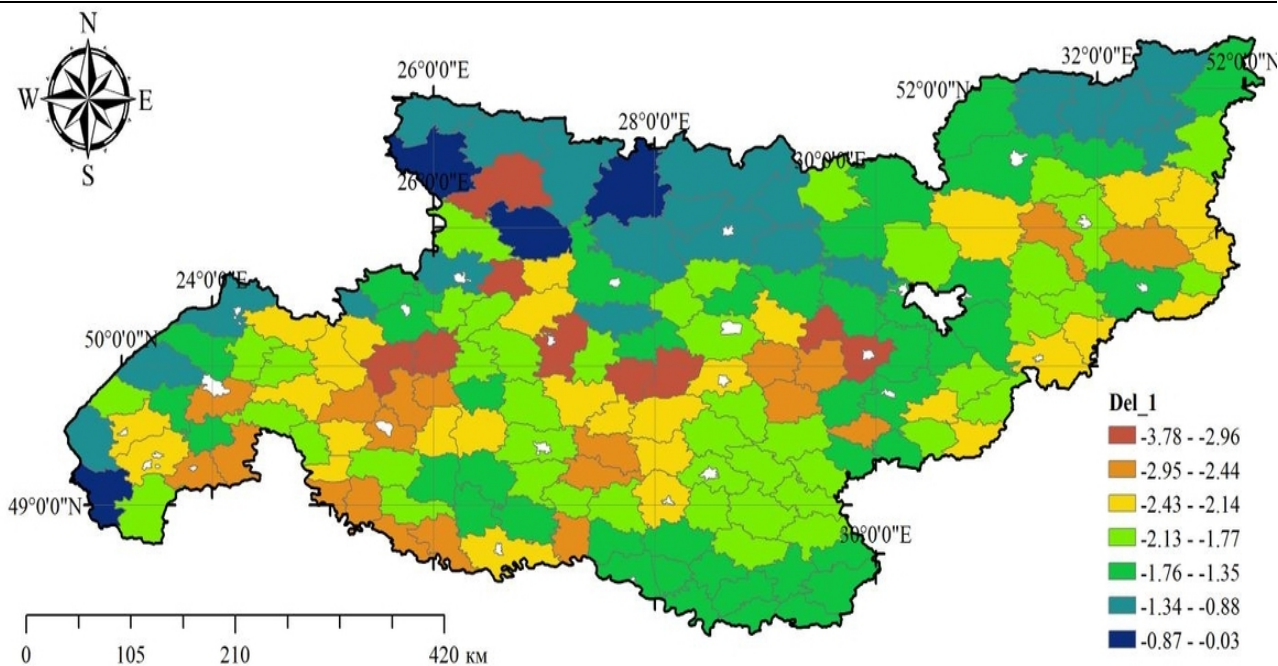


Рис. 4. Просторове варіювання максимальної швидкості зниження врожайності

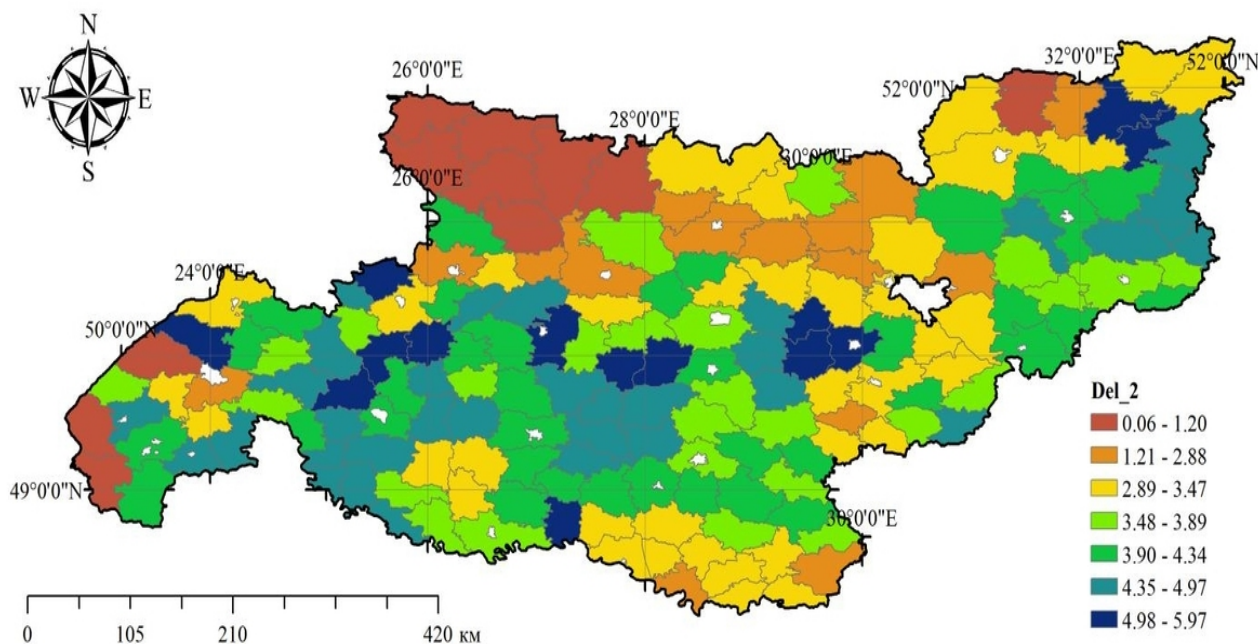


Рис. 5. Просторове варіювання максимальної швидкості зростання врожайності

Варіювання стартової урожайності просторово залежне (I -статистика Морана 0.59, $p = 0.001$).

Показники максимальної швидкості зменшення та максимальної швидкості збільшення урожайності можуть слугувати маркерами стійкості агроєкосистеми до зовнішніх чинників (рис. 4, 5).

Найбільш чутливими до агротехнологічних та агроєкономічних чинників є південні, східні та західні райони регіону, а найменш – північні.

У центральних районах регіону формується кластер з найбільшою чутливістю до неекологічних регулярних факторів динаміки урожайності.

Можна констатувати, що південні райони України є менш стабільними та більше підлягають деструктивному впливу. А центральні та західні області є більш стабільними та швидко нарощують продуктивність за сприятливих умов.

Отже, агроекологічні системи регіонів України знаходяться далеко від максимальної екологічної ємності, а роль лімітуючих факторів виконують агроекономічні та агротехнологічні фактори. За умови якісної перебудови виробництва, яка потребує економічних витрат та впровадження новітніх агротехнологічних підходів, Україна має потенціал стати надійним постачальником сільськогосподарської продукції на світові ринки.

Висновки:

1. Аналіз просторової та часової динаміки врожайності зернових та зернобобових культур показав складний характер процесів, які її визначають. Загальною особливістю змін у часі для всіх адміністративних районів є наявність тренду, який може бути описаний поліномом четвертого ступеня.

2. Самій природі тренду ми надаємо агроеко-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жуков О. В. Агроекологічна детермінація тренду врожайності зернових та зернобобових культур / О. В. Жуков, С. В. Пономаренко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2017. – №4 (46). – С. 12–19.

2. Жуков О. В. Просторово-часова динаміка урожайності зернових та зернобобових культур у Полтавській області / О. В. Жуков, С. В. Пономаренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – №1. – С. 55–62.

3. Anderson M.C. Using a diagnostic soil-plant-atmosphere model for monitoring drought at field to continental scales / M.C. Anderson, C. Cammalleri, C. R. Hain, J. Otkin, X.W. Zhan, W. Kustas // Four decades of progress in monitoring and modeling of processes in the soil-plant-atmosphere system: applications and challenges. – 2013. – Vol. 19. – pp. 46-57. DOI: 10.1016/j.proenv.2013.06.006

4. Annicchiarico P. Breeding Strategy for Faba Bean in Southern Europe based on Cultivar Responses across Climatically Contrasting Environments. / P. Annicchiarico, A. Iannucci // Crop Science. – 2008. – 48(3). – pp. 983-991. DOI: 10.2135/cropsci2007.09.0501.

5. Anselin L. GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis // L. Anselin, S. Ibnu, Kh. Youngihn / Geographical Analysis. – 2006. – Vol. 38 (1). – P. 5–22. DOI:10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x.

6. Grassini P. Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends / P. Grassini, K. Eskridge, K. G. Cassman // Nature Communications. – 2013. – Vol. 4. – 2918. DOI: 10.1038/ncomms3918.

номічного та агротехнологічного походження. Тому динаміка тренду має характер економічного циклу з його фазами: підйом, пік, спад, дно. Найбільш чутливими до агротехнологічних та агроекономічних чинників є південні, східні та західні райони регіону, а найменш – північні. У центральних районах регіону формується кластер з найбільшою чутливістю до неекологічних регулярних факторів динаміки урожайності.

3. Дослідження виявило, що агроекологічні системи регіонів України знаходяться далеко від максимальної екологічної ємності, а роль лімітуючих факторів виконують агроекономічні та агротехнологічні фактори. За умови якісної перебудови виробництва, яка потребує економічних витрат та впровадження новітніх агротехнологічних підходів, Україна має потенціал стати надійним постачальником зернових та зернобобових культур на світові ринки.

7. Iizumi T. Changes in yield variability of major crops for 1981-2010 explained by climate change. / T Iizumi, N. Ramankutty // Environmental research letters. – 2016. – Vol. 11(3). – 034003. DOI: 10.1088/1748-9326/11/3/034003

8. Lerman, Z., Csaki, C., Feder, G. (2004): Agriculture in Transition: Land Policies and Evolving Farm Structures in Post-Soviet Countries. / Z. Lerman, C. Csaki, G. Feder. – Oxford, New York: Lexington Books. – 243 p.

9. Li C. Changes in climate extremes and their impact on wheat yield in Tianshan Mountains region, northwest China / C. Li, R. H. Wang, H. S. Ning, Q. H Luo // Environmental earth sciences. – 2016. – Vol. 75 (17). – 1228. DOI: 10.1007/s12665-016-6030-6

10. Lioubimtseva E. Henebry Grain production trends in Russia, Ukraine and Kazakhstan: New opportunities in an increasingly unstable world? / E. Lioubimtseva, M. Geoffrey // Frontiers of Earth Science. – 2012. – Vol. 6(2). – pp. 157–166. DOI 10.1007/s11707-012-0318-y.

11. Osborne T. M. Evidence for a climate signal in trends of global crop yield variability over the past 50 years. / T. M. Osborne, T. R. Wheeler // Environmental research letters. – 2013. – Vol. 8. – pp. 1-9. DOI:10.1088/1748-9326/8/2/024001.

12. Ryabchenko O. Assessing wheat production futures in the Ukraine. / O. Ryabchenko, S. Nonhebel // Outlook on Agriculture. – 2016. – Vol. 45 (3). – pp. 165–172. – DOI:10.1177/0030727016664159

13. Schaffartzik A. Ukraine and the great biofuel potential? A political material flow analysis. /

A. Schaffartzik, C. Plank, A. Brad // *Ecological Economics*. – 2014. – 104. – pp. 12–21.

14. Swinnen J. Production potential in the "bread baskets" of Eastern Europe and Central Asia. / J. Swinnen, S. Burkitbayeva, F. Schierhorn, A.V Prishchepov, D. Muller // *Global food security-agriculture policy economics and environment*. – 2017. – 14. – pp. 38-53. DOI: 10.1016/j.gfs.2017.03.005.

15. Thornton P. K. Climate variability and

vulnerability to climate change: a review. / P. K. Thornton, P. J. Ericksen, M. Herrero, A.J. Challinor // *Global Change Biology*. – 2014. – Vol. 20. – pp. 3313–3328. DOI: 10.1111/gcb.12581.

16. Wart J. K. Estimating crop yield potential at regional to national scales. / J. K. Wart, K. C. Kersebaum, S. Peng, M. Milner, K. G. Cassman // *Field Crops Research*. – 2013. – Vol. 143. – pp. 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.11.018>.

ANNOTATION

Zymaroieva A. A. Features of the spatiotemporal trend of grain and grain legumes yields in Forest and Forest-Steppe zone of Ukraine.

Currently, little is known about the spatial and temporal variability of grain and grain legumes yields patterns in Ukraine. The aim of this research was to characterize the spatial and temporal yields variability of grain and grain legumes grown in 155 administrative districts in Forest and Forest-Steppe zone of Ukraine over 27 years from 1991–2017. The analysis of the spatial and temporal dynamics of grain and legumes yields showed the complex nature of the processes that determine it. The common feature of temporal changes for all administrative districts is the existence of the trend that can be described by the fourth degree polynomial. We provide agro-economic and agrotechnological origin to the nature of the trend. The yields dynamics of grain and grain legumes is described by the absolute term,

which reflects the starting conditions of soil fertility in the initial period of research and the indicators of maximum rate of yields decline in the 90s and the maximum rate of yields increase in the 2000s. The indicators of the maximum rate of reduction and the maximum rate of increase of yields can be used as markers of agroecosystem stability to external factors. It can be noted that the Southern regions of Ukraine are less stable and more exposed to the destructive influence. And the Central and Western regions are more stable and rapidly increase productivity under favorable conditions. This research has found that the agroecological systems of the regions of Ukraine are far from the maximum ecological capacity, and agro-economic and agrotechnological factors are the limiting now.

Key words: *spatiotemporal variability, trend, grain, grain legumes, crop yields, spatial pattern, productivity.*

УДК 633.179:631.559:631.5(477) DOI 10.31210/visnyk2018.03.11
© 2018

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

АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ АГРОЗАХОДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Л. Курило

Обґрунтування менеджменту посівів проса прутоподібного (світчграсу), за встановлення найбільш впливових агрозаходів на урожайність, є актуальним питанням (для удосконалення елементів технології вирощування), що потребує детального вивчення.

Визначено, що залежно від схем передпосівної підготовки ґрунту найбільша урожайність світчграсу (від 12,3 до 15,5 т/га) зафіксована при проведенні двох культивувацій навесні з коткуванням ґрунту до- і після сівби на фоні напівпарового осіннього обробітку ґрунту. Збільшення кількості культивувацій у весняний період не має впливу на продуктивність культури.

За роки проведення досліджень кращими варіантами виявилось вирощування світчграсу з шириною міжряддя 45 см і застосування весняного підживлення рослин нормою азоту 30-45 кг/га. Внесення зменшених та збільшених норм азоту не призводить до суттєвого підвищення урожайності, а й навіть зменшує даний показник. Поряд з цим, на варіантах із більш широкими міжряддями – 60 см істотної різниці між внесенням N_{45} і N_{60} не виявлено.

Найбільшу урожайність світчграсу отримали за норми висіву насіння 3,0 млн. н./га, як зменшення, так і збільшення даного показника призводить до зниження продуктивності культури. В той же час, порівняно із ранньо-, пізньовесняними та літніми строками сівби відмічено збільшення урожайності культури при весняному строкові сівби.

Ключові слова: світчграс, обробіток ґрунту, ширина міжрядь, строк сівби, підживлення, урожайність.

Постановка проблеми. На даний час одним із головних та першочергових завдань у системі управління енергетикою України для її подальшого сталого розвитку, підвищення рівня енергетичної безпеки постає проблема розроблення та реалізації політики забезпечення існуючих потреб країни в паливно-енергетичних ресурсах (ПЕР). Основні вимоги при цьому повинні враховувати: дотримання вимог раціонального використання ПЕР, зменшення негативного впливу на довкілля з урахуванням взятих Україною міжнародних природоохоронних зобов'язань, соціально-економічних пріоритетів, обмежень тощо.

Незважаючи на те, що енергоефективність без-

заперечно є одним із пріоритетів енергетичної політики України, використання енергії залишається надмірним, а результативність впровадження заходів з енергоефективності, за міжнародними стандартами – порівняно низьким. Для порівняння – обсяг енергії, що використовується для виробництва одиниці товарів і послуг (тобто на одиницю ВВП) в Україні перевищують рівень: Великобританії – в 4,8 рази; Туреччини – у 3,8 рази; Польщі – у 3 рази; Білорусії – у 1,8 рази; середній показник для Європейського Союзу – у 3,8 рази; в цілому для світу – у 2 рази [5].

Для зменшення використання ПЕР, та виконання своїх зобов'язань в нашій країні було розроблена «Енергетична стратегія України до 2030 року» [4], що передбачає розвиток біоенергетики, та 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 %.

Для реалізації програми розвитку біоенергетики в Україні наявні всі необхідні передумови, в першу чергу – ґрунтово-кліматичні умови, які сприяють отриманню високої врожайності енергоємної біомаси енергетичних культур. По-друге, використання адаптивних технологій вирощування на маргінальних землях енергетичних культур, вдосконалення існуючих, відповідна переробка рослинної сировини й використання біопалива в ПЕК забезпечить зростання частки біоенергетики у загальній структурі енергетики України та значно зменшить енергозалежність нашої країни. І 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.

Враховуючи вищевикладене, на сьогоднішній день актуальними питаннями розвитку нової галузі – біоенергетики є:

- пошук шляхів здешевлення виробництва різних видів біосировини,
- удосконалення агрозаходів вирощування

енергетичних культур,

- розробка нових техніко-економічних рішень,
- формування необхідної інфраструктури з метою ефективнішого використання рослинних енергетичних ресурсів і переробки їх біомаси для отримання рідкого (біоетанол, біобутанол), газоподібного та твердого біопалива (гранули, брикети тощо).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Всебічне вивчення проса прутіподібного (*Panicum virgatum* L.), як сировини для виробництва біопалива пов'язано з адаптивними властивостями культури, багаторічним циклом життя, стійкістю до шкідників і хвороб та високим потенціалом щодо формування потужної вегетативної надземної маси за одночасно, порівняно із міскантусом гігантським, низькими енергетичними затратами на вирощування, можливістю консервації карбону і зменшення викидів вуглекислого газу [16–19, 24, 30, 39, 40].

Окрім цього визначено, що просо прутіподібне – це основна енергетична культура другого покоління, яка здатна підтримувати або поліпшувати якість землі за рахунок впливу на ґрунтовий вуглець [12, 32, 34].

Встановлено, що для забезпечення потужного фітоценозу проса прутіподібного з довготривалим використанням (понад 20 років) необхідно проводити обґрунтований менеджмент посівів протягом кількох років [17, 26].

Підготовка ґрунту для вирощування проса прутіподібного передбачає знищення бур'янів та очищення поля для послідувочої сівби культури. Для сівби рекомендують використовувати очищене, з високою схожістю насіння [28, 39]. Високостеблові культури, як попередник можуть загострити проблему забур'яненості, та рівномірності сівби. Також визначено, що насіння проса прутіподібного можна висівати в необроблений «по till» або вирівняний, чистий і прикоткований ґрунт на глибину близько 1 см [14, 27].

W. R. Osumpraugh із співавторами [28] порівняли ширину міжрядь 15, 30 і 50 см і встановили, що за посушливих умов посіви проса прутіподібного з широким міжряддям мали вищу урожайність. Автори визначили, що ширина міжрядь – важливий фактор для формування урожайності світчграсу. Звужені рядки прискорить закриття міжряддя фітомасою, що поліпшує доступ світла до рослин протягом вегетаційного періоду і як наслідок – підвищує урожайність культури. Це також зменшить необхідність боротьби із забур'яненістю поля. В той же час у густого травостою більша вірогідність ураження хворобами і вилягання фітоце-

нозу. Ці висновки знайшли підтвердження у дослідженнях інших науковців, які встановили, що на звужених міжряддях виникає проблема самопроріджування світчграсу, що зменшує загальний об'єм біомаси культури [25].

D. I. Bransby та інші встановили [13], що після першого року вирощування при широкому міжрядді (80 см) сорт Alabama давав більший урожай, порівняно з вузьким (20 см). Підвищення урожаю біомаси проса прутіподібного особливо було помітним через декілька років вирощування.

На противагу цьому, вітчизняні вчені визначили [11], що при вирощуванні світчграсу на енергетичні цілі в умовах Правобережного Лісостепу максимальний вихід біомаси культури в середньому за два роки (при сівбі у 2-гу декаду квітня та з шириною міжрядь 30 см) становив 5,9 т/га, за сівби в 3-й декаді травня з шириною міжрядь 15 см отримали найменшу урожайність – 3,4 т/га.

Поряд з цим, попередніми нашими дослідженнями проведеними в умовах центрального Лісостепу України встановлено [6], що на висоту рослин світчграсу першого року вегетації більший вплив мають сортові особливості за ширини міжрядь 30 см, а при 45 см ця різниця зникає, що може свідчити про те, що зі збільшенням площі живлення рослин знижується їх конкуренція за мінеральні поживні речовини й спостерігається вирівнювання за висотою у досліджуваного сорту світчграсу. Дана тенденція зберігалась і стосовно густоти рослин на одиниці площі. Це вказує на те, що даний показник (густота рослин) може бути більш надійним параметром, ніж висота в оцінці продуктивності сортів світчграсу для виробництва біомаси.

Також автором публікації було визначено [7], що в умовах центральної частини Лісостепу високий потенціал врожайності сухої вегетативної маси сортів проса прутіподібного Форесбург і Кейв-ін-рок третього і четвертого року вегетації забезпечується при ширині міжряддя 45 см, суттєво меншу врожайність зафіксовано під час вирощування даних сортів на вужчих міжряддях (15 і 30 сантиметрів).

Поряд з цим, М. Я. Гументик вивчив спосіб вирощування проса прутіподібного при комбінованій ширині міжряддя (0,4×0,35×0,45), що забезпечує густоту рослин на рівні 90 шт./м.п. При цьому отримали найвищі показники за висотою, густотою стеблостою та продуктивністю культури [1].

Авторами встановлено [27, 33, 36], що строки сівби – важливий фактор успішного вирощування проса прутіподібного. Доведена ефективність як раннього, так і пізнього строку сівби культури [29, 39].

Перевагою ранньої сівби є виведення насіння проса прутоподібного зі стану спокою через прохолодні і вологі ґрунтові умови [27]. При цьому зростає шанс достатнього зволоження для проростання насіння, появи сходів і розвитку коренів другого порядку за рахунок доступної вологи з ґрунту. Також, до закінчення вегетації просо прутоподібне матиме достатньо часу для росту і розвитку рослин, проходження усіх етапів органогенезу, підвищуючи свою зимостійкість. Основна проблема ранньої сівби – низька температура ґрунту, що призводить до повільного проростання насіння та росту проростків проса прутоподібного [33].

У той же час за вивчення енергетичних культур в умовах Полісся В. В. Думичем із співавторами було встановлено [3], що ґрунтово-кліматичні умови регіону вирощування є сприятливими для вирощування проса прутоподібного сорту Картадж. Оптимальний строк сівби та норма висіву насіння забезпечують необхідні умови для росту і розвитку рослин, а його продуктивність культури в значній мірі залежить від вологості ґрунту.

Інші вчені [10] визначили, що просо прутоподібне за весняного строку сівби на другий рік вегетації формує врожайність від 8,7 до 11,5 т/га сухої біомаси, а літній строк сівби суттєво зменшує цей показник. Авторами встановлено, що оптимальні умови для світчграсу можна створити певними агротехнічними заходами та засобами, підбираючи сорти з урахуванням агробіологічних особливостей регіону й погодних умов року.

За встановлення оптимального строку сівби проса прутоподібного необхідно враховувати доступну кількість вологи в ґрунті, відсоток її використання рослинами проса прутоподібного для формування одиниці сухої маси з урахуванням площі живлення (ширини міжряддя) [22].

Щодо вивчення добрив на посівах проса прутоподібного було встановлено, що в перший рік не рекомендується використовувати добрива (особливо азот), оскільки це активізує ріст бур'янів. На легких ґрунтах і в південних регіонах можна внести незначну кількість азоту під час вегетаційного періоду першого року вирощування культури. В наступні роки удобрювати необхідно пізніше, коли бур'яни менше конкурують із світчграсом. Якщо азотне добриво не використане повністю до кінця вегетаційного періоду його залишок може збільшити забур'яненість наступної весни. Просо прутоподібне добре вбирає органічний азот, оскільки найвищі коефіцієнти приросту рослин проявляються за найвищої мінералізації органічного азоту [27]. Високий рівень мінералізації і споживання проса прутоподібного

може призвести до вилягання, проблеми, яку зафіксовано в Англії та Канаді. На важких ґрунтах з високим вмістом азоту просо прутоподібне часто не реагує на азот протягом декількох років після першого року вирощування [14, 31]. При високому вмісті азоту в ґрунті після посухи в Техасі також було підтверджено вилягання посівів проса прутоподібного [28].

Потреба проса прутоподібного в азоті становить лише 50 кг на гектар [35]. Це знайшло підтвердження у дослідженнях американських вчених [27], ними було розроблено норми внесення азотних добрив для проса прутоподібного в якості пасовищної культури. Залежно від кількості опадів норми добрив змінюються між 50 і 100 кг на гектар азоту на територіях відповідно з 450 і 750 мм опадів на рік. Інші вчені [30] визначили, що для укорінених посівів світчграсу найкращим принципом для внесення азотних добрив є внесення в нормі, еквівалентній коефіцієнту отриманню урожаю, який рівний близько 6–10 кг на тону сухої речовини для осіннього збору урожаю і 4–8 кг – для весняного.

Більшість досліджень з вивчення застосування фосфорних добрив на посівах проса прутоподібного показують, що культура не реагує на фосфор, навіть на малопродуктивних ґрунтах [20, 21, 28].

Результати досліджень D. Wang, D. S. Leabauer, M. C. Dietze [38] продемонстрували потенціал проса прутоподібного за вирощування як в монокультурі, так і в сумішах у широкому географічному діапазоні. Монокультура має суттєву позитивну реакцію на азотне підживлення та опади для новостворених (віком до 3 років) та зрілих посівів (більше 3 років) для усіх екотипів світчграсу. Отримані результати дозволяють припустити, що внесення азоту у підживлення сприяє збільшенню врожайності в монокультурах, а сумішах підживлення є альтернативним джерелом азоту для рослин.

Вітчизняних дослідження щодо застосування добрив для підживлення проса прутоподібного в умовах Лісостепу України – обмаль, окрім [8]. Автор публікації встановив, що на деградованих ґрунтах (вміст гумусу 2,07%) найбільша врожайність сухої надземної вегетативної маси проса прутоподібного сорту Кейв-ін-рок третього-п'ятого року вегетації формується за проведення дворазового підживлення препаратом групи «Кристалонів» у періоди відновлення вегетації та весняного кушіння рослин.

Цю думку підтверджують К. Р. Vogel із співавторами, які дійшли висновку [37], що високу врожайність проса прутоподібного можливо отримати на ґрунтах з низьким або середнім ко-

нтрольними рівнями поживних речовин, а внесення добрив повинне базуватися в більшій мірі на системі управління посівами.

Отже, на даний час не в повній мірі з'ясовані питання способів основного осіннього обробітку ґрунту під просо прутоподібне, проведення агротехнічних заходів навесні, ширини міжряддя, особливостей сівби культури та підживлення рослин протягом вегетації в плані збільшення урожайності за сухою біомасою. Тому обране питання, згідно тематики дослідження, є актуальним, потребує детального вивчення, розробки та удосконалення комплексу агрозаходів за вирощування проса прутоподібного.

Мета досліджень – визначити динаміку урожайності проса прутоподібного за сухою біомасою залежно від комплексного застосування елементів технології вирощування.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалось вирішення наступних завдань:

1. Встановити урожайність біомаси проса прутоподібного залежно від способів осіннього та весняного обробітків ґрунту;

2. Визначити потенціал урожайності проса прутоподібного залежно від строків сівби та норми висіву насіння;

3. Встановити вплив та ширини міжряддя та підживлення на урожайність біомаси проса прутоподібного.

Методика проведення досліджень. Науковою програмою передбачалося визначення динаміки урожайності проса прутоподібного залежно від елементів технології вирощування: способів обробітку ґрунту, ширини міжряддя, строків сівби, норми висіву насіння та підживлення.

Комплексний експеримент передбачав проведення наступних багаторічних досліджень.

Дослід 1. «Вплив основного та весняного обробітку ґрунту на формування урожайності проса прутоподібного» поєднував вивчення фактору А (звичайний обробіток ґрунту): 1-й варіант – звичайний обробіток ґрунту, 2-й варіант – напівпаровий обробіток ґрунту та фактору Б (весняний обробіток ґрунту): 1-й варіант – 1 культивування, 2-й варіант – 2 культивування, 3-й варіант – 2 культивування + коткування.

Дослід 2. «Вплив строків сівби і норми висіву насіння на урожайність проса прутоподібного» поєднував вивчення фактору А (строки сівби): 1-й варіант – ранньовесняний, 2-й варіант – весняний, 3-й варіант – пізньовесняний, 4-й варіант – літній та фактору Б (норми висіву насіння): 1-й варіант – 100, 2-й варіант – 200, 3-й варіант – 300, 4-й варіант – 400, 5-й варіант – 500 насінин/м².

Дослід 3. «Формування урожайності проса прутоподібного залежно від ширини міжрядь і підживлення рослин» поєднував вивчення фактору А (ширина міжрядь): 1-й варіант – 15 см, 2-й варіант – 30 см, 3-й варіант – 45 см, 4-й варіант – 60 см та фактору Б (підживлення): 1-й варіант – N₀ (контр.), 2-й варіант – N₁₅, 3-й варіант – N₃₀, 4-й варіант – N₄₅, 5-й варіант – N₆₀.

Для закладки експерименту і проведення багатofакторних досліджень в умовах Лісостепу використовували методику дослідної справи в агрономії [2], відповідні наукові методики та рекомендації Н. W. Elbersen [15], М. В. Роїка [12], В. Л. Курила [9] та інших вчених [29].

Досліди були закладені в центральній частині Лісостепу України протягом 2010–2016 рр. на малопродуктивних (маргінальних) землях; ґрунти мали наступні агрохімічні характеристики: вміст гумусу – 2,07 %; азоту – 44,8; фосфору – 65,0 і калію 113,0 мг на 1 кг ґрунту.

Облік урожайності [38] проводили на час закінчення вегетації рослин шляхом скошування рослин, зважуванням та перерахунку на суху вагу після визначення відсотку вологи.

Отримані результати досліджень, що апробовані в досліді, обробляли за сучасними методами статистики із застосуванням комп'ютерних програм в пакеті Statistica 6.0.

Результати досліджень. Погодні умови років дослідження були різними за кількістю опадів та середньодобовою температурою повітря і ґрунту протягом весняно-літнього періоду вегетації проса прутоподібного. В окремі роки фіксували посушливі умови на час відновлення вегетації культури навесні, та відсутність опадів протягом тривалого часу влітку. Це дозволили оцінити реакцію рослин проса прутоподібного на контрастні умови вирощування та особливості їх нівелювання з допомогою агрозаходів вирощування культури.

Основний і весняний обробіток ґрунту. Збільшення кількості технологічних операцій (дві культивування) навесні та проведення коткування до- та після сівби сприяло збереженню вологи у верхніх шарах ґрунту, що в подальшому впливало на підвищення урожайності проса прутоподібного за сухою біомасою (рис. 1).

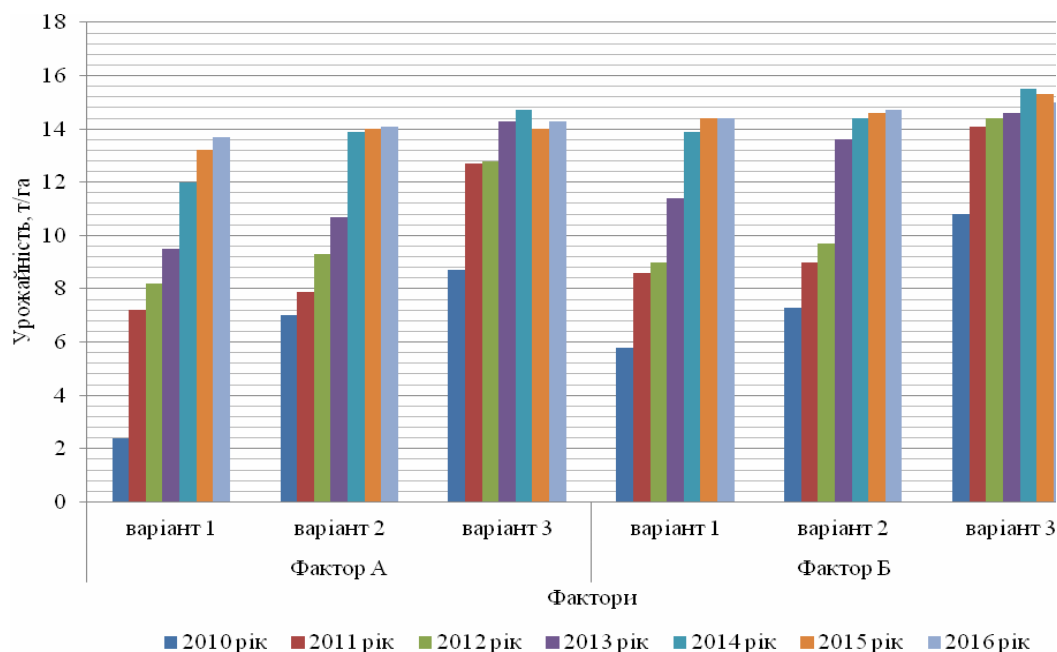
Закономірність зміни обсягу біомаси проса прутоподібного залежно від схем передпосівної підготовки ґрунту спостерігалось і за урожайністю сухої фітомаси, яка варіювала за роками у межах – від 2,4 до 14,7 т/га (одна культивування), від 7,4 до 14,6 т/га (дві культивування), від 7,7 до 15,0 т/га (дві культивування) на фоні звичайного осіннього обробітку ґрунту. Необхідно відмітити, що збільшення кількості весняних культивування (більше двох) не

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

призводить до підвищення урожайності. Що пов'язуємо із грануло-механічним станом ґрунту (пилувата структура) на час сівби культури, зменшеною кількістю сходів (видування і випадання проростків) та погіршенням умов для утворення вторинних коренів рослин. Суттєво більші показники були отримані на варіантах, де проводили напівпаровий обробіток ґрунту, зміна показника відповідно за варіантами в динаміці за роками дослідження становила: варіант 1 – від 5,8 до 14,4 т/га, варіант 2 – від 10,8 до 14,7 т/га та варіант 3 – від 12,3 до 15,5

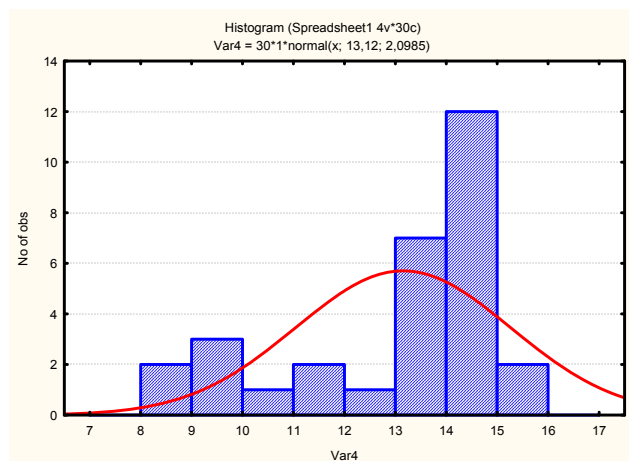
т/га (рис. 1).

За встановлення мультиплікаційного (багатомірного) зв'язку між варіантами дослідів та продуктивністю сухої біомаси проса прутноподібного виявлено вплив застосування весняних агрозаходів проведених до сівби культури на фоні звичайного та за напівпарового обробітку ґрунту восени. При цьому встановлено більш суттєвий вплив на урожайність напівпарового основного обробітку ґрунту, порівняно із звичайним за усіх варіантів дослідів (рис. 2).

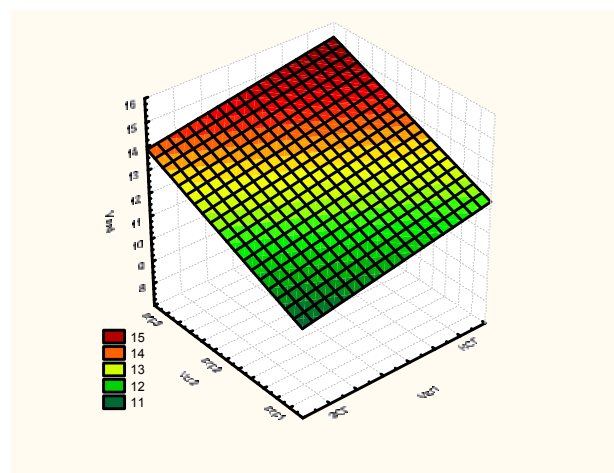


НІР₀₅ (фактор А) 1,53; НІР₀₅ (фактор Б) 1,81; НІР₀₅ (фактор В) 2,08.

Рис. 1. Урожайність сухої біомаси проса прутноподібного залежно від елементів технології вирощування (осінній і весняний обробіток ґрунту), 2010–2016 рр.

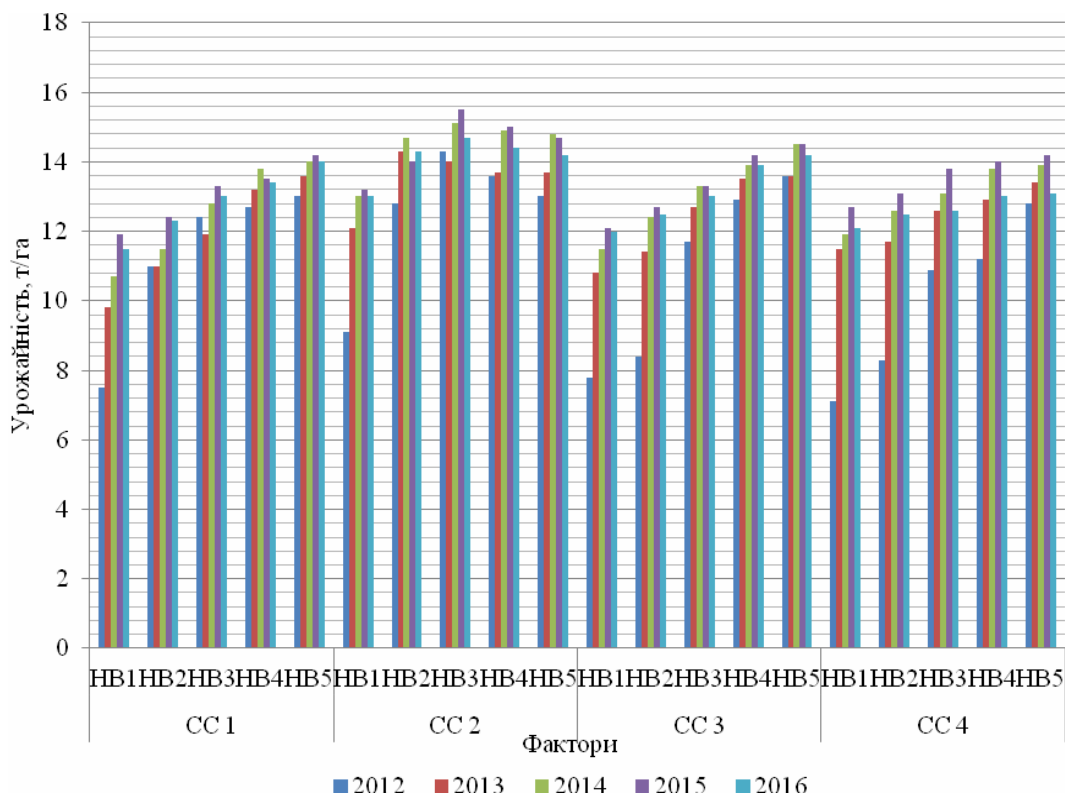


А



Б

Рис. 2. Логарифмічна (А) та мультиплікаційна (Б) залежність між осіннім і весняним обробітком ґрунту та урожайністю проса прутноподібного, 2012–2016 рр.



НІР₀₅ (фактор А) 0,95; НІР₀₅ (фактор Б) 0,91; НІР₀₅ (фактор В) 1,01.

Рис. 3. Урожайність сухої біомаси проса прутоподібного залежно від елементів технології вирощування (строки сівби і норми висіву насіння), 2010–2016 рр.

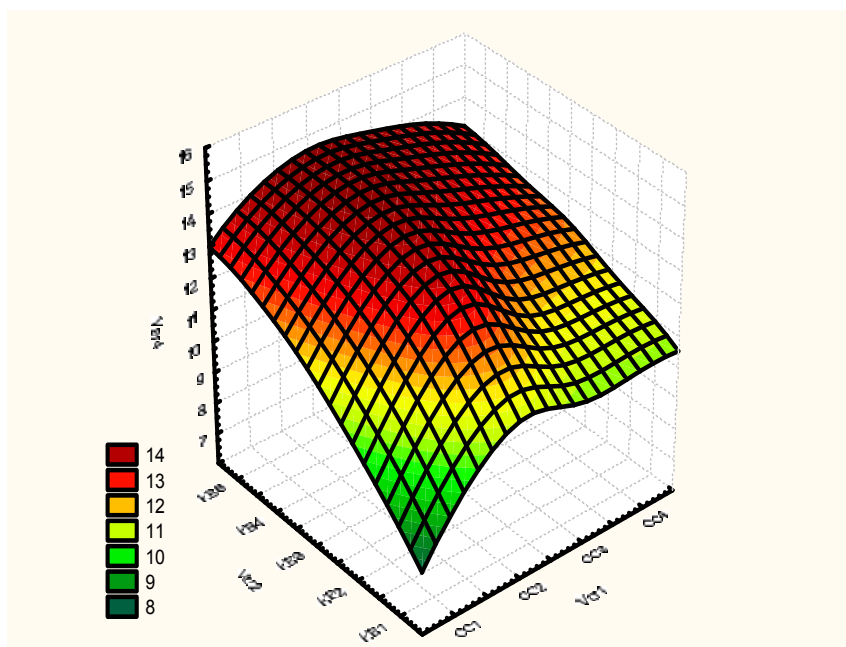
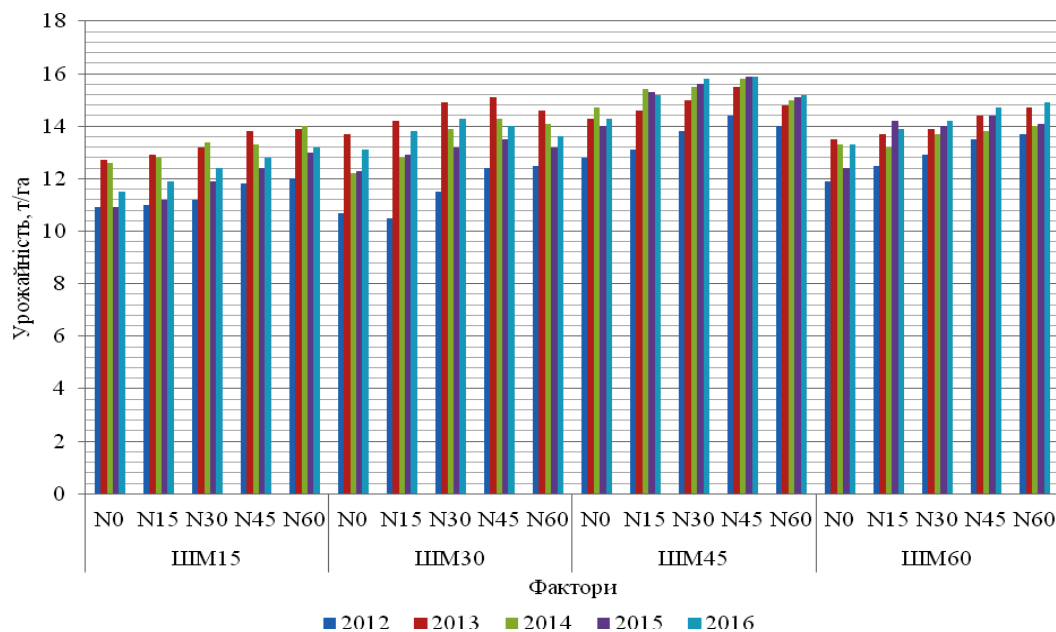


Рис. 4. Залежність між строками сівби і нормами висіву насіння та урожайністю проса прутоподібного, 2012–2016 рр.



НІР₀₅ (фактор А) 0,58; НІР₀₅ (фактор Б) 0,84; НІР₀₅ (фактор В) 0,79.

Рис. 5. Урожайність сухої біомаси проса прутноподібного залежно від елементів технології вирощування (ширина міжряддя і підживлення), 2010–2016 рр.

Частки впливу досліджуваних факторів на урожайність проса прутноподібного. За визначення комплексного впливу агрозаходів на урожайність проса прутноподібного встановлено частки впливу досліджуваних факторів за роки проведення експерименту (рис. 7).

Визначено, що за комплексного впливу агрозаходів на урожайність проса прутноподібного найбільший вплив має ширина міжряддя (31,2%), весняний обробіток ґрунту (25,4%) і норма висіву насіння (25,0%) та підживлення посівів (21,9%) на фоні погодних умов вирощування за роки дослідження (25,0–50,9%).

Згідно даних графіка визначено, що збільшення кількості культивувань до двох за проведення весняних технологічних операцій призводить до підвищення урожайності проса прутноподібного на фоні звичайного та напівпарового основного обробітку ґрунту.

Строки сівби і норми висіву насіння. Варіювання урожайності проса прутноподібного залежно від строків сівби та норми висіву насіння розрізі 2012–2016 років було в межах – від 7,1 до 15,5 т/га. В більшій мірі на рівень значення цього показника мали норми висіву насіння (300 насінин/м²) на фоні весняного строку сівби, порівняно із раннім, пізнім і літнім (рис. 3).

За ранньовесняного строку сівби урожайність проса прутноподібного змінювалась у межах – від 7,5 до 14,2 т/га, за весняного – від 9,1 до 15,5 т/га, за пізньовесняного – від 7,8 до 14,5 т/га, за літнього – від 7,1 до 14,2 т/га.

При сівбі культури найменшою нормою висіву (100 насінин/м²) урожайність проса прутноподібного варіювала залежно від строку сівби – від 7,1 т/га (літній строк) до 13,0 т/га (весняний строк). За максимальної норми висіву (500 насінин/м²) урожайність культури варіювала залежно від строку сівби – від 13,1 т/га (літній строк) до 14,7 т/га (весняний строк). Графічне відображення залежності між строками сівби і нормою висіву насіння та урожайністю проса прутноподібного наведено на рис. 4.

За другого строку сівби рослини проса прутноподібного формували доказово вищу врожайність вегетативної маси порівняно з першим, третім і четвертим. Так за весняного строку сівби, врожайність біомаси у змінювалась від 12,1 т/га (за норми висіву 100 насінин/м²) до 15,5 т/га (за норми висіву 300 насінин/м²) з послідовним зменшенням показника за норми висіву 400 і 500 насінин/м². В той же час відмічено суттєве зменшення урожайності культури при пізньовесняних та літніх строках сівби.

Необхідно відмітити, що відносно збільшення продуктивності культури за збільшених норм висіву насіння на фоні пізніх строків сівби пов'язуємо із несприятливими умовами під час проростання насіння у літній період: зменшена кількість ефективних опадів за одночасно підвищених температурного режиму.

Ширина міжряддя і підживлення. Протягом років дослідження відмічено чітку динаміку збільшення урожайності проса прутноподібного при

застосуванні азотного підживлення та збільшення площі живлення рослин (до певної межі) за оптимального строку сівби (рис. 5).

Зменшення площі живлення рослин (звужені міжряддя) та внесення на цих варіантах підвищених норм азоту (60 кг/га) призводило до збільшення висоти стеблостою за одночасного зменшення товщини стебел, спостерігалось вилягання рослин – від 14 до 27 % у літній період вегетації.

При цьому кращим варіантом виявилось вирощування культури з шириною міжряддя 45 см і застосування весняного підживлення рослин нормою 30–45 кг/га.

Внесення зменшених та збільшених норм азоту не призводить до суттєвого підвищення урожайності, а й навіть зменшує даний показник, за виключенням міжряддя 15 см з внесенням 60 кг/га азоту.

Це можна пояснити: конкуренцією рослин за поживні речовини при вирощуванні їх на звужених міжряддях і потреби у підвищених нормах азоту, та виляганні рослин на високих фонах добрив, що пов'язано із збільшенням кількості стебел та зменшенням їх діаметра, і відповідно стійкості до вилягання.

На варіантах із більш ширшими міжряддями – 60 см істотної різниці за урожайністю культури між внесенням N_{45} і N_{60} не виявлено.

Графічне відображення залежності між шириною міжрядь і підживленням та урожайністю проса прутоподібного наведено на рис. 6.

Аналіз даних графіка дозволяє стверджувати, що в більшій мірі на урожайність проса прутоподібного впливає збільшення ширини міжрядь – до 45 см на фоні внесення азотних добрив – від 30 до 45 кг/га із зменшенням даного показника при застосуванні більших норм добрив у підживленні рослин.

Вирощування культури як зменшеній площі живлення рослин (міжряддя 15 см), так і збільшеній (міжряддя 60 см) призводить до суттєвого зниження урожайності.

Частки впливу досліджуваних факторів на урожайність проса прутоподібного. За визначення комплексного впливу агрозаходів на урожайність проса прутоподібного встановлено частки впливу досліджуваних факторів за роки проведення експерименту (рис. 7).

Визначено, що за комплексного впливу агрозаходів на урожайність проса прутоподібного найбільший вплив має ширина міжрядь (31,2 %), весняний обробіток ґрунту (25,4%) і норма висіву насіння (25,0 %) та підживлення посівів (21,9 %) на фоні погодних умов вирощування за роки дослідження (25,0–50,9 %).

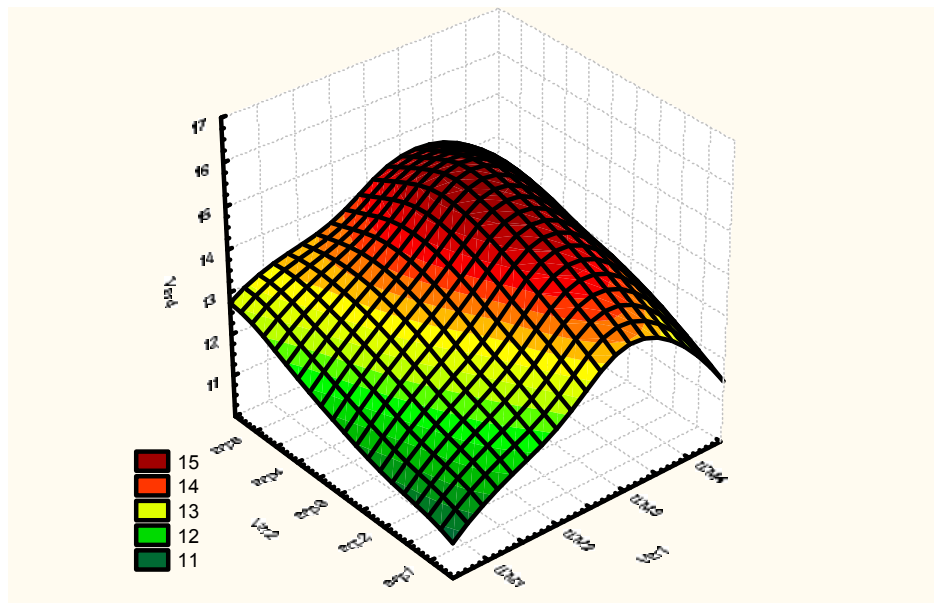
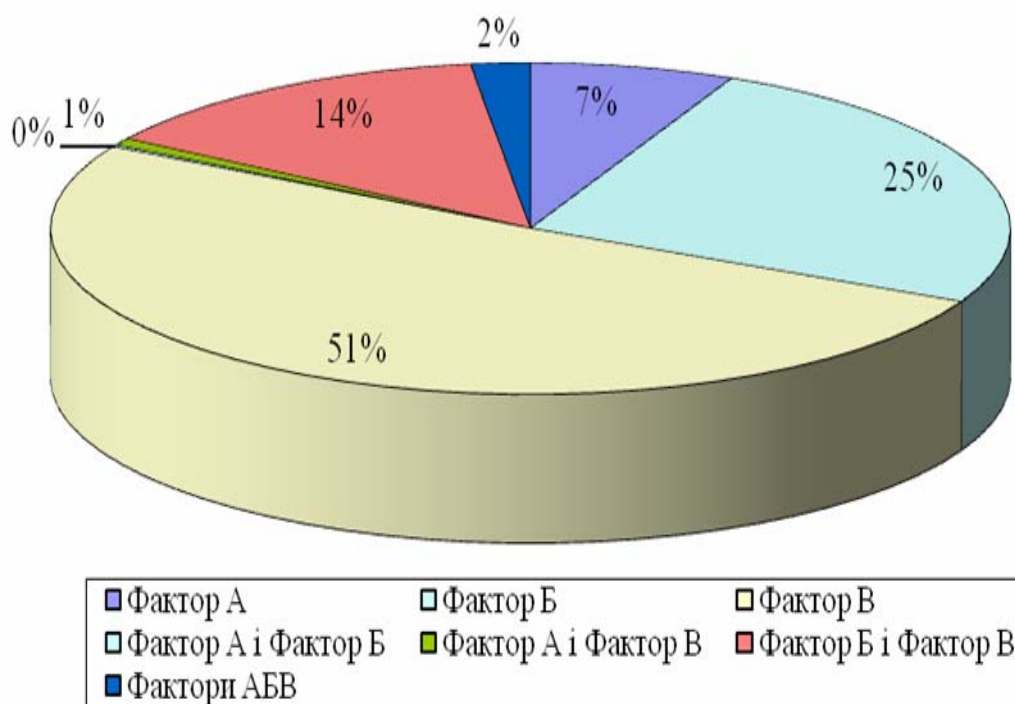
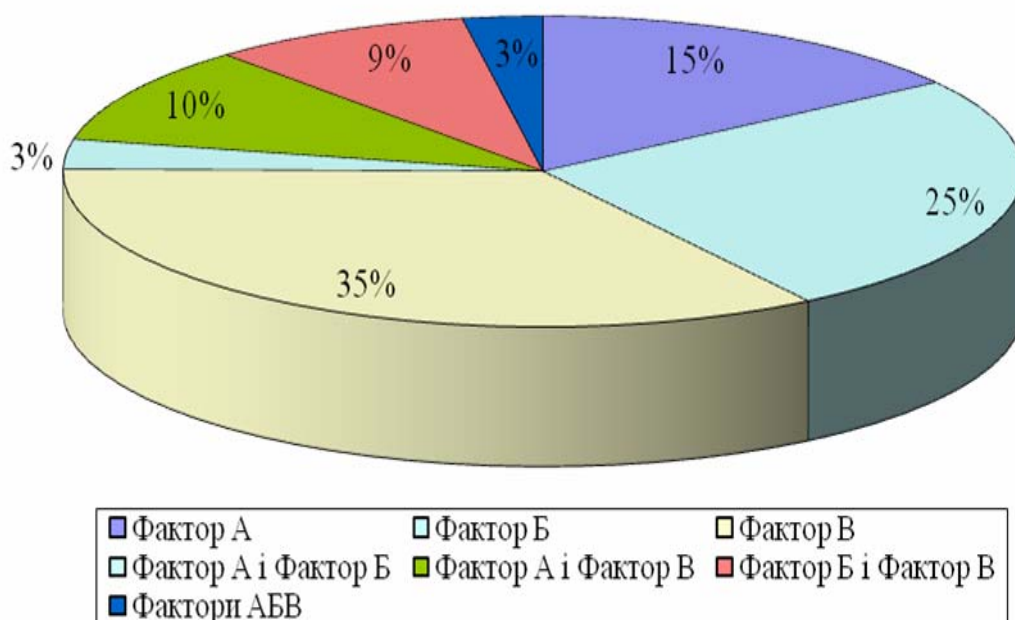


Рис. 6. Залежність між шириною міжрядь і підживленням рослин та урожайністю проса прутоподібного, 2012–2016 рр.



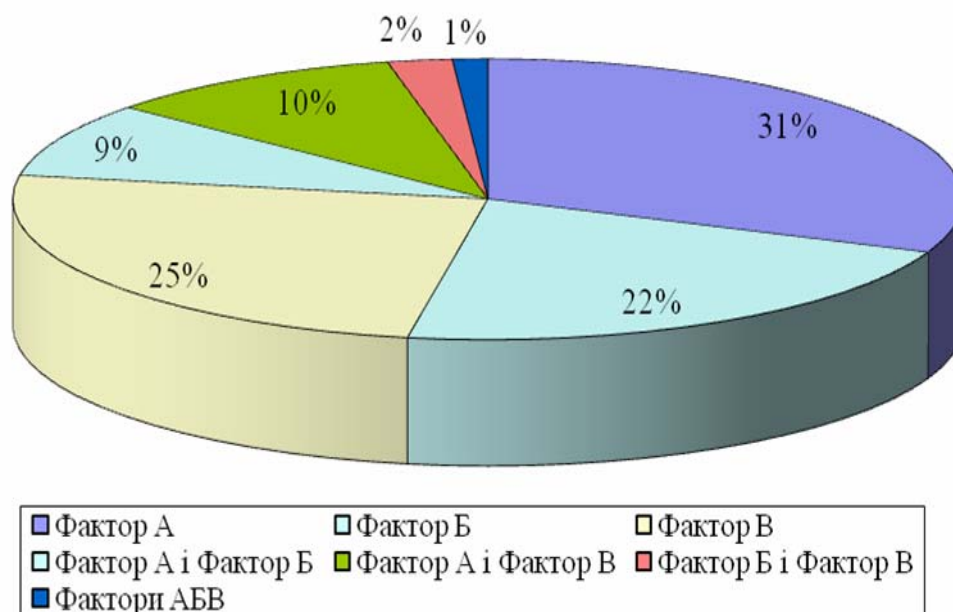
А – основний та весняний обробіток ґрунту

Примітка: фактор А – осінній обробіток ґрунту, фактор Б – весняний обробіток ґрунту, фактор В – рік дослідження.



Б – строки сівби і норми висіву насіння

Примітка: фактор А – строк сівби, фактор Б – норма висіву насіння, фактор В – рік дослідження.



В – ширина міжрядь і підживлення рослин

Примітка: фактор А – ширина міжряддя, фактор В – підживлення рослин, фактор В – рік дослідження.

Рис. 7. Частки впливу досліджуваних факторів (А – основний та весняний обробіток ґрунту, В – строками сівби і нормами висіву насіння, В – ширина міжрядь і підживлення рослин) на урожайність проса прутноподібного, 2012–2016 рр.

Менший вплив на урожайність культури мають строки сівби (15,0 %) та осінній обробіток ґрунту (6,9 %). При цьому визначено, що вагомий вплив на урожайність має взаємодія факторів «весняний обробіток ґрунту і рік» (13,9 %), «підживлення і рік» (10,3 %), «норма висіву і рік» (8,8 %), «ширина міжряддя і рік» (8,6 %).

Отже, урожайність проса прутноподібного можливо збільшити завдяки комплексу агротехнічних заходів, що передбачають: проведення своєчасного і якісного обробітку ґрунту за достатньої кількості культивацій, оптимального строку сівби, норми висіву насіння, надання рослинами достатньої площі живлення та застосування підживлення навесні, що забезпечить умови близькі до сприятливих для росту і розвитку рослин, та дозволить отримувати значний обсяг біомаси з одиниці площі.

Висновки:

1. На фоні напівпарового осіннього обробітку весняна культивування ґрунту, в подальшому – передпосівна культивування з сівбою проса прутноподібного в єдиному технологічному комплексі з коткуванням поверхні поля кільчато-зубчастими котками до і після сівби, в порівнянні з варіантами де культивування проводили один раз, або двічі (без коткування), в посушливих умовах весни сприяла кращому збереженню ґрунтової во-

логи у верхньому шарі ґрунту. Цей комплекс агрозаходів, порівняно з іншими варіантами дослідів, дозволив отримати більший рівень урожайності проса прутноподібного за сухою масою.

2. Найбільш доцільним виявилось вирощування проса прутноподібного з шириною міжряддя 45 см і застосування весняного підживлення рослин нормою азоту 30-45 кг/га. Внесення зменшених та збільшених норм азоту не призводить до суттєвого підвищення урожайності, а й навіть зменшує даний показник. Аналогічна закономірність відмічена із площею живлення рослин: вирощування культури як на зменшеній площі живлення рослин (міжряддя 15 см), так і збільшеній (міжряддя 60 см) призводить до суттєвого зниження урожайності. Що пов'язуємо із виляганням посівів на звужених міжряддях з високих агрофоном добрив.

3. Суттєве більшу урожайності проса прутноподібного отримали за норми висіву насіння 3,0 млн. н./га, як зменшення, так і збільшення даного показника призводить до зниження продуктивності культури. В той же час, порівняно із ранньо-, пізньовесняними та літніми строками сівби відмічено

збільшення урожайності культури при весняному строкові сівби.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гументик М. Я. Агротехнічні прийоми вирощування проса прутоподібного / М. Я. Гументик // Біоенергетика, 2014. – Вип. 1. – С. 30–32.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Борис Алексеевич Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
3. Думич В. В. Динаміка росту світчграсу в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України / В. В. Думич, Г. І. Журба, В. Л. Курило // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2013. – Випуск 19. – С. 43–45.
4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року // Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України». Спеціальний випуск. – 2006. – 113 с.
5. Звіт «Енергоефективність у промисловості. АПК та ЖКГ»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://municipalenergy.org.ua>.
6. Кулик М. І. Вплив умов вирощування на кількісні показники рослин світчграсу (*Panicum virgatum* L.) першого року вегетації / М. І. Кулик // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2012. – Вип. 3 (74). – С. 62–67.
7. Кулик М. І. Вплив ширини міжряддя на формування врожайності сортів проса прутоподібного / М. І. Кулик // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2015. – Вип. 3(78). – С. 62–65.
8. Кулик М. І. Урожайність вегетативної надземної маси проса прутоподібного залежно від застосування підживлення / М. І. Кулик // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2017. – Вип. 1-2 (77). – С. 13–17.
9. Методичні рекомендації з проведення основного та передпосівного обробітку ґрунту і сівби проса лозовидного / [Курило В. Л., Гументик М. Я., Гончарук Г. С. та ін.]. – К. : Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 2012. – 26 с.
10. Мороз О. В. Світчграс як нова фітоенергетична культура / [О. В. Мороз, В. М. Смірних, В. М. Курило та ін.] // Цукрові буряки, 2011. – Вип. №3 (81). – С. 12–14.
11. Поліщук М. І. Вплив строків сівби і ширини міжряддя на продуктивність біомаси світчграсу / М. І. Поліщук, Б. М. Ковбасюк // Сільське господарство та лісництво, 2016. – Вип. 3. – С. 266–271.
12. Роїк М. В. Методика проведення експертизи сортів проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність : Код UPOV : PANIC_VIR / [М. В. Роїк, Д. Б. Рахметов, С. М. Гонтаренко та ін.]. – К. : УІЕСР, 2012. – 15 с.
12. Agostini F., Gregory A. S., Richter G. M. (2015) Carbon sequestration by perennial energy crops: is the jury still out. *Bioenerg Res.* 8 : 1057–1080.
13. Bransby D. I., Walker R. H and M. S. Miller (1997) Development of optimal establishment and cultural practices for switchgrass as an energy crop. Five year summary report. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN.
14. Christian D. G. and H. W. Elbersen (1998) Switchgrass (*Panicum virgatum* L.). In: N. El Bassam ed. *Energy plant species: Their use and impact on environment and development*. London: James and James publishers, 257-263.
15. Elbersen H. W., Christian D. G., El Bassam N., Sauerbeck G., Alexopoulou E., Sharma N., Piscioneri I. (2004) A Management Guide for planting and production of Switchgrass as a biomass crop in Europe. *Proceeding of 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection*. Rome, Italy. 10-14 May 2004. Available at: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/380256>
16. Elbersen H. W., Kulyk M., Poppens R., et al. (2013) Switchgrass Ukraine : overview of switchgrass research and guidelines Wageningen : Wageningen UR. Food & Biobased Research. – 26 p.
17. Elbersen H. W., Ocumpaugh W. R., Hussey M. A., Sanderson M. A. and C. R. Tischler (1998). Switchgrass and kleingrass crown node elevation under low light. *Crop. Sci.* 38: (May-June issue).
18. Elbersen Wolter, Tijs M. Lammens, Eija A. Alakangas, Bert Annevelink, Paulien Harmsen, Berien Elbersen (2017) Chapter 3–Lignocellulosic Biomass Quality: Matching Characteristics With Biomass Conversion Requirements. Modeling and Optimization of Biomass Supply Chains. Top Down and Bottom Up Assessment for Agricultural, Forest and Waste Feedstock. 2017, Pages 55-78. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812303-4.00003-3>
19. Flaspohler D. J., Froese R. E., Webster C. R. (2008). Biomass, Bioenergy and Biodiversity: A review of key issues for terrestrial and aquatic ecosystems : 133-162 in: B. D. Solomon and V. A. Luzadis (eds.), *Renewable Energy from Forest Resources in the United States*.
20. Jung G. A., Shaffer J. A. and W. L. Stout (1988) Switchgrass and big bluestem responses to amendments on strongly acid soil. *Agron. J.* 80 : 669–676.

21. Jung G. A., Shaffer J. A., Stout W. L. and M. T. Panciera (1990) Warm-season grass diversity in yield, plant morphology, and nitrogen concentration and removal in Northeastern USA. *Agron. J.* 82 : 21–26.
22. Kulyk M. Impact of seeding terms and row spacing on yield of switchgrass phytomass, biofuel and energy output. *Annals of Agrarian Science*. Vol. 14, Issue 4 : 331–334.
23. Kulyk M. Methods of calculation productivity phytomass for switchgrass in Ukraine / M. Kulyk, W. Elbersen. – Poltava, 2012. – 10 p.
24. Lee D. K., Owens V. N., Doolittle J. J. (2007) Switchgrass and soil carbon sequestration response to ammonium nitrate, manure, and harvest frequency on conservation reserve program land // *Agron J.* 99 : 462–468.
25. Ma Z., Wood C. W. et al. (2001) Impact of row spacing, nitrogen rate, and time on carbon partitioning of switchgrass. *Biomass and Bioenergy*. 20 : 413–419.
26. Myers R. E. and J. Dickerson (1984). How to plant and maintain switchgrass. As nesting and winter cover for pheasants and other wildlife. NY Department of Agriculture / NY Soil Conservation Service NY-63.
27. Moser L. E., Vogel K. P. (1995) Switchgrass, Big Bluestem and Indiangrass. In: R. F. Barnes, D. A Miller, C. J. Nelson eds. *Forages. An introduction to grassland agriculture*. 5 th ed. Ames : Iowa University Press. 409-420.
28. Ocumpaugh W. R., Sanderson M. A., Hussey M. A., Read J. C., Tischler C. R. and R. L. Reed (1997) Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the south-central U.S. Final report. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. contract #19X-SL128C.
29. Parrish D. J., Fike J. H. (2009) Selecting, Establishing, and Managing Switchgrass (*Panicum virgatum*) for Biofuels. In: Mielenz J. (eds) *Biofuels. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols)*, vol 581. Humana Press, Totowa, NJ. pp. 27-40. Available at: https://link.springer.com/protocol/10.1007/978-1-60761-214-8_2.
30. Samson R., Delaquis E., Deen B., DeBruyn J. and Eggimann U. (2016) Switchgrass. *Agronomy* : book. Ontario, 2016 : 82 pages.
31. Samson R., Girouard P. and Y. Chen (1997) Evaluation of switchgrass and short rotation forestry willow in eastern Canada as bio-energy and agri-fibre feedstocks. In: R. P. Overend and E. Chornet (eds.) *Proceedings of the third conference of the Americas. Making a business from biomass in energy, environment, chemical, fibers and materials*, Montreal, Canada. P. 145–151.
32. Sanderson M. A, Reed R. L., McLaughlin S. B. et al. (1996) Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. *Bioresour Technol.* 56 : 83–93
33. Smart A. J. and L. E. Moser (1997) Morphological development of switchgrass as affected by planting date. *Agron. J.* 89 : 958–962.
34. Tulbure M. G., Wimberly M. C., Boe A., Owens V. N. (2012) Climatic and genetic controls of yields of switchgrass, a model bioenergy species. *Agric Ecosyst Environ.* 146 : 121–129.
35. Turhollow A. F. (1991) Screening herbaceous lignocellulosic energy crops in temperate regions of the USA. *Bioresource Technology*. 36 : 247–252.
36. Vasey T. L., George J. R. and R. E. Mullen (1985) Early-, mid-, and late-spring establishment of switchgrass at several seeding rates. *J. Agron.* 77 : 253–257.
37. Vogel K. P., Brejda J. J., Walters D. T., Buxton D. R. (2002) Switchgrass biomass production in the Midwest USA: harvest and nitrogen management. *J. Agron.* 94 : 413–420.
38. Wang D., Leabauer D. S., Dietze M. C. (2010). A quantitative review comparing the yield of switchgrass in monocultures and mixtures in relation to climate and management factors. *GCB Bioenergy*, 2 : 16–25. Available at: doi: 10.1111/j.1757-1707.2010.01035.x.
39. Wolf D. D., Fiske D. A. (2009) Planting and managing switchgrass for forage, wildlife, and conservation // Virginia Cooperative Extension, publication. 418-013. Available at: http://pubs.ext.vt.edu/418/418-013/418-013_pdf.pdf.
40. Wullschleger S. D., Sanderson M. A., McLaughlin S. B., Biradar D. P. and A. L. Rayburn. (1996) Photosynthetic rates and ploidy levels among populations of switchgrass. *Crop Sci.* 36 : 306–312.

ANNOTATION

Kulyk M. Analysis of the complex influence of agrotechnological techniques on the switchgrass yield in the condition of the Central Forest-Steppe of Ukraine.

Alternative resource of energy crops (including

switchgrass) involvement to fuel and energy complex of Ukraine is a critical problem at present. Energy crops' sowings management increases yield and oil equivalent output within the certain area of energy crop plot of land. That is why determination

of the most influencing agrotechnological techniques (for cultivation technology elements improvement) over switchgrass yield is an important issue and requires a more complicated study.

Research purpose is to determine switchgrass yield depending upon complex application of the cultivation technology elements. The agricultural experimental methods as well as proper theoretical and practical recommendations of switchgrass cultivation given by Wolter Elbersen, M. V. Roik, V. L. Kurylo and other scientists have been used in order to lay out the experiment and perform multiple-factor researches in the Forest-Steppe area. Obtained research results have been processed by application of Statistics computer programs.

Change of switchgrass yield depending upon schemes of pre-sowing soil tillage has been observed. Switchgrass yield varied according to years in the range from 2.4 to 14.7 tons per hectare (1 cultivation), from 7.4 to 14.6 tons per hectare (2 cultivations), from 7.7 to 15.0 tons per hectare (2 cultivations and rolling) with general autumn soil tillage. Substantially higher indices have been provided on the options with semi-steam soil tillage, change of yield on the options according to the years was: option 1 – from 5.8 to 14.4 tons per hectare, option 2 – from 10.8 to 14.7 tons per hectare and option 3 – from 12.3 to 15.5 tons per hectare.

Dynamic of switchgrass yield growth applying nitrogen additional fertilizing and increasing the

area of plant nutrition with optimal sowing term has been fixing within the experiment years. The best option was the option of switchgrass cultivation with row-spacing of 45 cm and application of spring additional fertilizing with dosing of 45 kg/ha. Applying less or bigger nitrogen dosing does not cause considerable yield increase, but even lessens this index except option with row-spacing of 15 cm and nitrogen application of 60 kg per hectare. It can be explained by plant competition for nutrients while growing them on narrow row-spacings and needs in higher nitrogen dosing. Although, there was not huge difference between application of N₄₅ and N₆₀ on the options with wider row-spacing of 60 cm.

The maximum productivity the switchgrass depending on the sowing time was 3.0 million seeds on hectares. It is determined that the decrease, and an increase in this indicator leads to a decrease in crop productivity.

Substantial influence of spring agrotechnological techniques performed before crop sowing process on the background of general and semi-steam soil tillage in autumn has been discovered on the basis of multivariate connection between the experiment options and yield of switchgrass dry biomass. Also, it has been established that the method of soil tillage as well as nitrogen additional fertilizing in spring had more significant influence on switchgrass yield.

Key words: *switchgrass, soil tillage, row-spacing width, sowing term, additional fertilizing, yield.*

*Білявська Л. Г., кандидат сільськогосподарських наук,
Рибальченко А. М., здобувач*

*(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Л. Г. Білявська)
Полтавська державна аграрна академія*

ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

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

В статті наведені результати досліджень щодо формування насінневої продуктивності колекційних зразків сої протягом 2013–2015 рр. Виділено цінні зразки для подальшої селекційної роботи за такими важливими ознаками, як маса 1000 насінин та відповідно кількість насіння з рослини та маса насіння з рослини. Встановили, що серед зразків ультраскоростиглої групи за ознакою маса 1000 насінин суттєво перевищували сорт-стандарт Аннушкі такі зразки, як ОАС Vision (167,33 г), LF-8 (155,00 г), Gaillard (162,33 г), Злата (150,00 г). В скоростиглій групі такі сорти, як Алмаз (183,67 г), Устя (179,33 г), Кивін (184,67 г), Адамос (164,67 г), Вільшанка (165,00 г), Мрія (168,00 г), Юг-40 (165,67 г), Фортуна (168,00 г), Поема (171,00 г), Хвиля (173,00 г), Артеміда (165,00 г) були кращими за сорт-стандарт Васильківська. Кращими за сорт-стандарт Чернівецьку-8 у середньостиглій групі стиглості були Подолянка (178,33 г), Маша (176,67 г), Фарватер (176,33 г), Славія (176,00 г), Ельдорадо (179,33 г), Іванка (175,33 г).

Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою 1000 насінин виділено зразок Алмаз ($b_i=0,96$). Стабільними за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою насіння з рослини виділені зразки Кивін ($b_i=0,87$), ОАС Vision ($b_i=0,35$), LF-8 ($b_i=0,69$). Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою кількістю насіння з рослини виділено зразок Кивін ($b_i=0,97$).

Ключові слова: соя, зразок, колекційний матеріал, маса 1000 насінин, насіннева продуктивність.

Постановка проблеми. Сою називають культурою XXI століття. Культура потужно входить у світове землеробство й економіку, закріплює позиції в структурі посівів [1]. Незважаючи на значне розширення площ під соєю, урожайність її в Україні залишається низькою. Для нарощення виробництва сої першочерговим завданням є цілеспрямована робота над створенням і впровадженням у виробництво високопродуктивних і високоякісних сортів, пристосованих до конкретних умов вирощування [7, 12].

Реалізація потенціалу продуктивності певного сорту сої тісно пов'язана з його адаптивними

властивостями – пластичністю та стабільністю. Тому для переважно посушливих умов України потрібні сорти з високою або середньою пластичністю та високою стабільністю головних кількісних ознак – компонентів урожайності [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Формування врожаю зернобобових, зокрема і сої, є надзвичайно складним процесом, значно складнішим, ніж у інших культур. Це пов'язано зі слабкою здатністю регулювання числа плодоносних стебел, послідовною та тривалою диференціацією генеративних органів та, особливо, зі значною залежністю їх розвитку від зовнішніх умов [14, 15].

Кожному сорту властиві певні прояви і взаємозв'язок елементів структури насінневої продуктивності рослин, ступінь мінливості і наявність найбільш характерних з них, які у межах сорту найменше змінюються [10].

Світові генетичні ресурси відіграють першорядну роль для створення нових сортів. Успіх селекції залежить від правильного підбору вихідного матеріалу. Не всі зразки світової колекції придатні для безпосереднього використання в селекції через низьку продуктивність, екологічну непристосованість, біологічної несумісність. Залучення такого вихідного матеріалу в селекційний процес значно подовжує його, що не відповідає сучасним вимогам [5].

Урожайність сорту визначається перш за все його продуктивністю та кількістю рослин на одиницю площі. Вивченню вихідного матеріалу за рівнем урожайності та продуктивності присвячено багато робіт вітчизняних та закордонних вчених, де показано різноманіття вихідного матеріалу за цими ознаками та вплив на їх формування кліматичних умов [7, 17].

Продуктивність рослини знаходиться у тісному кореляційному зв'язку з кількістю бобів та насінин на рослині, в меншій мірі – з кількістю бобів у вузлі і насінин у бобі. Зв'язок продуктивності з тривалістю періоду вегетації спостеріга-

ється лише в сприятливі роки [8]. Одним із важливих елементів продуктивності рослин сої, що впливає на формування потенційної та фактичної врожайності, є «маса 1000 насінин». Тому вивчення прояву цієї ознаки, мінливості та зв'язків з іншими ознаками у гібридних поколіннях має важливе практичне значення для визначення пріоритетних параметрів добору при селекції нового покоління високоврожайних біотипів для конкретних агрокліматичних зон вирощування [11].

Успіх селекційної роботи з будь-якою сільськогосподарською культурою більше залежить від правильно відібраного вихідного матеріалу. Наявність донорів і джерел цінних господарських ознак дозволяє селекціонеру цілеспрямовано конструювати нові генотипи шляхом використання певних генів і їх блоків у програмах гібридизації. При цьому дуже важливо при створенні нового вихідного матеріалу залучати більш віддалені форми – носії цінних генів, що дає можливість суттєво розширити генетичну базу селекційного матеріалу [13].

Тому, оцінка селекційного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак має важливе значення при створенні нових високопродуктивних сортів з адаптивним потенціалом та покращеною якістю насіння [9].

Мета досліджень. Метою наших досліджень було виявити зразки з високим рівнем формування насінневої продуктивності, визначити рівень мінливості господарсько цінних ознак у сортозразків сої в умовах Лісостепу України та виділити цінні зразки зі стабільним проявом високої насінневої продуктивності для подальшої

селекційної роботи.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження виконані протягом 2013–2015 рр. на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії, що за зональним розподілом належить до центральної зони Лісостепу України. Об'єктом дослідження були 145 колекційних зразків сої вітчизняної та зарубіжної селекції.

Метеорологічні умови періоду вегетації сої у роки досліджень відрізнялися. Гідротермічний коефіцієнт вегетаційного періоду сої за роки досліджень 2013–2015 рр. становив відповідно 1,39; 1,34; 0,84 (рис. 1).

Середній багаторічний показник ГТК для ярих культур в зоні Лісостепу становить 1,0.

Найменш сприятливими були погодні умови вегетаційного періоду 2015 року. У липні, серпні, вересні 2015 року погодні умови були надзвичайно посушливими (липень ГТК = 0,66; серпень – ГТК = 0,13; вересень – ГТК = 0,2). Лише у травні (ГТК = 1,33) та червні (ГТК = 1,98) погодні умови характеризувались як оптимальні. Погодні умови 2014 року в травні (ГТК = 0,98), липні (ГТК = 0,67) та серпні (ГТК = 0,54) характеризувались як досить посушливі. Умови червня та вересня за рівнем ГТК характеризувались, як надмірно зволожені (червень – ГТК = 2,42; вересень – ГТК = 2,10).

Відмінність погодних умов 2013 року полягала у надмірному зволоженні у вересні місяці (ГТК = 2,89), інші місяці були більш сприятливими для росту і розвитку рослин (травень – ГТК = 0,90; червень – ГТК = 1,42; липень – ГТК = 1,03; серпень – ГТК = 0,70) (рис. 2).

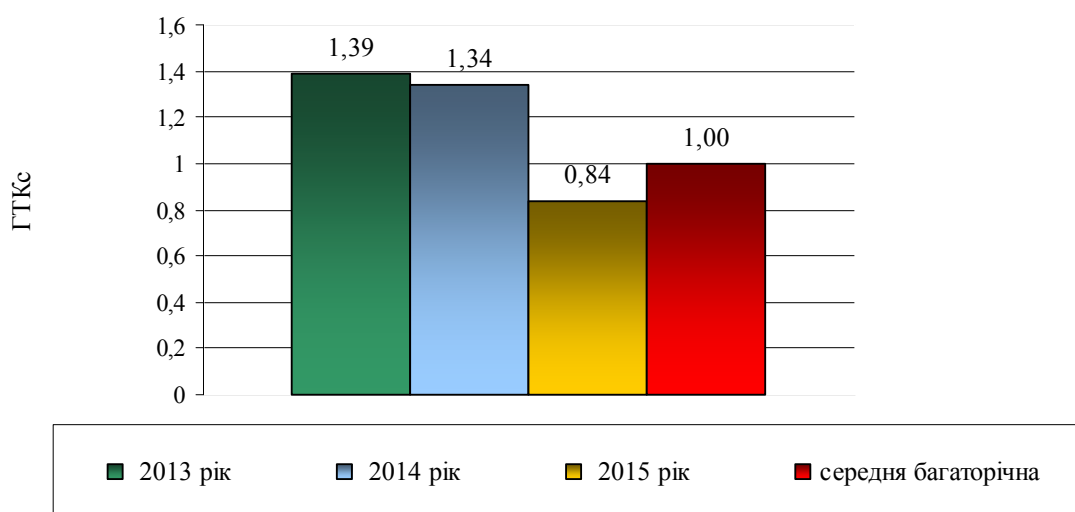


Рис. 1. Гідротермічний коефіцієнт за періоди вегетації сої у 2013–2015 рр. порівняно із середньою багаторічною нормою

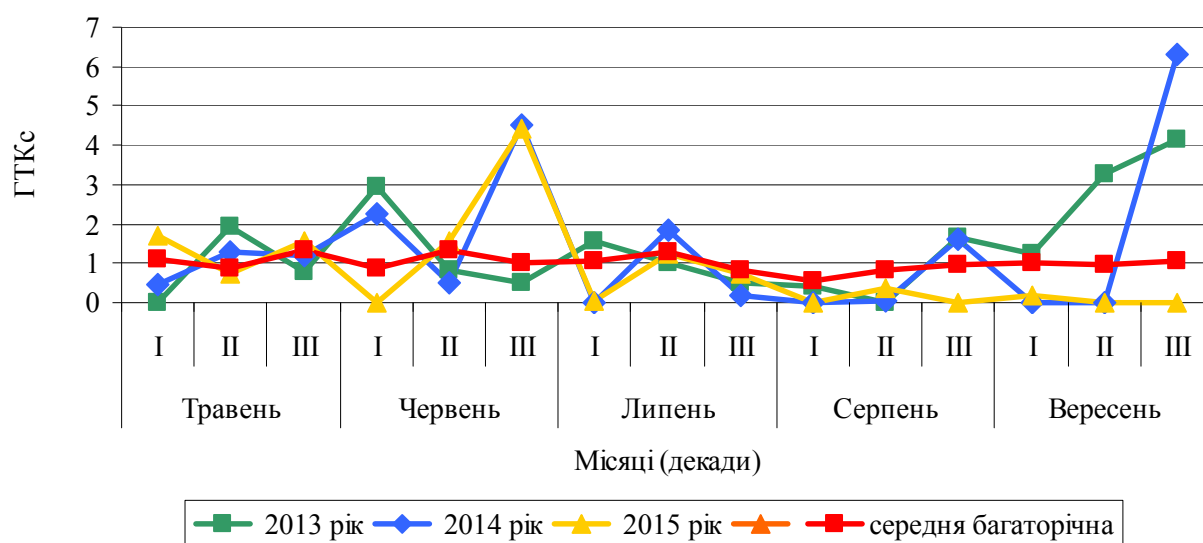


Рис. 2. Гідротермічний коефіцієнт розрахований подекадно за періоди вегетації сої у 2013–2015 рр. порівняно із середньою багаторічною нормою

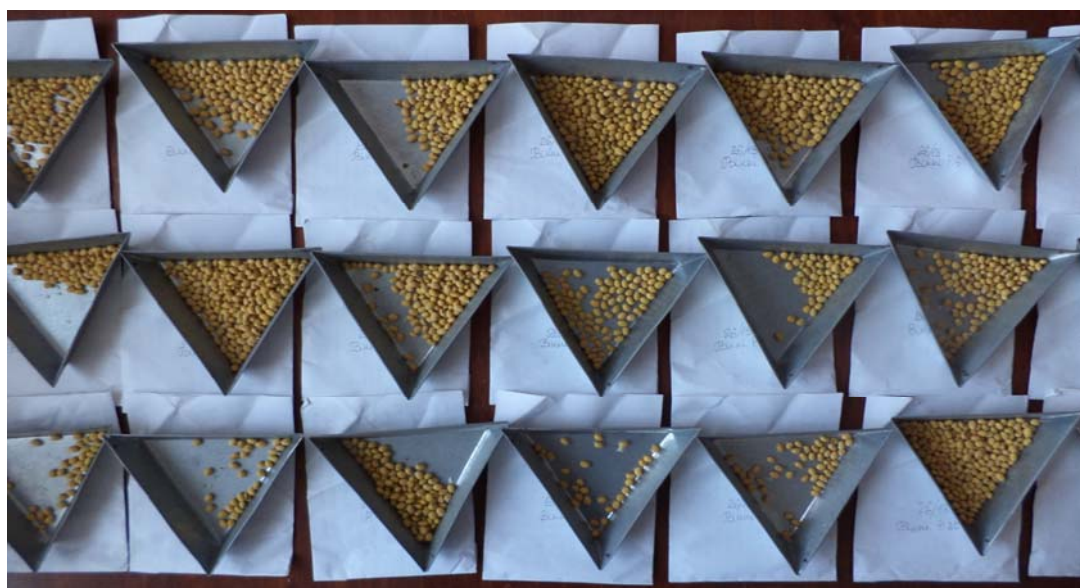


Рис. 3. Визначення кількості насіння з рослин у колекційного зразка сої

Агротехніка вирощування колекційних зразків – загальноприйнята для зони. Продуктивність рослин кожного зразка визначали методом відбору проб (по 25 рослин з ділянки) та усередненням результатів. Проводили фенологічні спостереження з наступним розподілом зразків за групами стиглості. Збирали урожай вручну. Також визначали біометричні параметри рослин (рис. 3).

Загалом зразки сої за господарськими ознаками, зокрема кількістю насіння з рослини, масою насіння з однієї рослини, масою 1000 насінин вивчали згідно загальноприйнятих методик [6, 13, 17].

Результати досліджень. Показник маси 1000 насінин в середньому за 2013–2015 рр. у колекційних зразків знаходився в межах 119,33–191,33 г.

За масою 1000 насінин досліджувані зразки розподілено на три групи. Це групи із низькою масою 1000 насінин (71–130 г), середньою (131–190 г) та високою (191–250 г). Високою масою 1000 насінин характеризувався лише 1 зразок сої (Hejiao 87-94-3) з Китаю. З середньою масою 1000 насінин виділили 136 зразків. Низьку масу 1000 насінин відмічено у 8 зразків (Білявка, Юг-30, Сузір'я, Kari Kachi, Nattawa, Dunajka, Харківська-80, Sacura) (табл. 1).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Розподіл колекції сої за масою 1000 насінин, г (середнє за 2013–2015 рр.)

Маса 1000 насінин, г	Кількість від загальної маси		Назва зразка
	штук	%	
низька (71–130)	8	5,5	Білявка, Юг-30, Сузір'я, Kari Kachi, Nattawa, Dunajka, Харківська-80, Sacuga
середня (131–190)	136	93,7	Алмаз, Кивін, Подолянка, Славія, Ельдорадо, Іванка, Фарватер та ін.
висока (191–250)	1	0,8	Hejiao 87-94-3
Усього:	145	100	

2. Кращі зразки колекції сої за ознакою маса 1000 насінин, г (середнє 2013-2015 рр.)

№ п/п	Назва зразка	Номер національного каталогу	2013	2014	2015	$\bar{X} \pm s_x$	$V \pm Sv, \%$	b_i
Ультраскоростиглі (менше 90–100 діб)								
1.	Аннушка-st	UD0201943	159	148	141	149,33±5,24	6,08±2,48	1,63
2.	ОАС Vision	UD0201929	175	169	158	167,33±4,98	5,15±2,10	2,10
3.	LF-8	UD0202379	169	152	144	155,00±7,37	8,24±3,36	2,05
4.	Gaillard	UD0202360	151	162	174	162,33±6,64	7,09±2,89	-2,46
5.	Злата	UD0202426	155	142	153	150,00±4,04	4,67±1,91	-1,29
Скоростиглі (101–120 діб)								
1.	Васильківська-st	UD0202340	167	172	151	163,33±6,33	6,72±2,74	3,29
2.	Алмаз	UD0202309	192	181	178	183,67±4,26	4,01±1,64	0,96
3.	Устя	UD0200773	171	180	187	179,33±4,63	4,47±1,83	-1,54
4.	Кивін	UD0201952	193	185	176	184,67±4,91	4,61±1,88	1,84
5.	Адамос	UD0202628	168	173	153	164,67±6,01	6,32±2,58	3,12
6.	Вільшанка	UD0202562	166	177	152	165,00±7,23	7,59±3,10	3,70
7.	Мрія	UD0201974	159	167	178	168,00±5,51	5,68±2,32	-2,17
8.	Юг-40	UD0200203	169	173	155	165,67±5,46	5,71±2,33	2,83
9.	Фортуна	UD0202308	168	181	155	168,00±7,51	7,74±3,16	3,79
10.	Поема	UD0202304	172	178	163	171,00±4,36	4,42±1,80	2,25
11.	Хвиля	UD0202466	187	174	158	173,00±8,39	8,40±3,43	3,21
12.	Артеміда	UD0200978	165	178	152	165,00±7,51	7,88±3,22	3,79
Середньостиглі (121–140 діб)								
1.	Чернівецька-8-st	UD0200285	162	178	182	174,00±6,11	6,08±2,48	-1,34
2.	Подолянка	UD0200615	188	179	168	178,33±5,78	5,62±2,29	2,21
3.	Маша	UD0201933	178	184	168	176,67±4,67	4,58±1,87	2,41
4.	Фарватер	UD0202311	177	186	166	176,33±5,78	5,68±2,32	2,96
5.	Славія	UD0202451	178	186	164	176,00±6,43	6,33±2,58	3,33
6.	Ельдорадо	UD0202315	181	185	172	179,33±3,84	3,71±1,52	2,00
7.	Іванка	UD0200238	177	182	167	175,33±4,41	4,36±1,78	2,29

Результати аналізу маси 1000 насінин свідчать про здатність більшої кількості досліджених зразків формувати середню масу. Так, в середньому за три роки в ультраскоростиглій групі кращими за сорт-стандарт Аннушку виділені ОАС Vision (167,33г), LF-8 (155,00 г), Gaillard (162,33 г), Злата (150,00 г). В скоростиглій групі такі сорти, як Алмаз (183,67 г), Устя (179,33 г),

Кивін (184,67 г), Адамос (164,67 г), Вільшанка (165,00 г), Мрія (168,00 г), Юг-40 (165,67 г), Фортуна (168,00 г), Поема (171,00 г), Хвиля (173,00 г), Артеміда (165,00 г) були кращими за сорт-стандарт Васильківська. Кращими за сорт-стандарт Чернівецьку-8 у середньостиглій групі стиглості були Подолянка (178,33 г), Маша (176,67 г), Фарватер (176,33 г), Славія (176,00 г),

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Ельдорадо (179,33 г), Іванка (175,33 г) (табл. 2).

Майже всі зразки за ознакою маса 1000 насінин слабомінливі (коефіцієнт варіації V менший за 10%). Серед ультраскоростиглих зразків за коефіцієнтом регресії (b_i) не виявлено стабільних. Більшість цих зразків показали себе як інтенсивні ($b_i > 1$), тобто при покращенні умов вирощування давали кращий результат. Серед скоростиглих стабільними за ознакою виявились зразки Армоуг, Алмаз, Лика, Краса Поділля, Сузір'я, Nattawa, Валюта, Мальвіна, Фея, Norpro, Говерла. Коефіцієнт регресії тут знаходився в межах від 0,50 до 0,96. Серед середньостиглих стабільні зразки – Heinong 44 ($b_i=0,29$), Селекта 201 ($b_i=0,45$), Донька ($b_i=0,96$).

Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою 1000 насінин виділено зразок Алмаз ($b_i=0,96$).

Маса 1000 насінин залежить від впливу погодних умов року, але значну роль у її вираженні мають властивості сорту. Мінливість маси 1000 насінин у ряді років може характеризувати біологічну пластичність сорту та адаптивність його до умов певного регіону. Чим менше змінюється цей показник, тим більше сорт підходить для даного регіону.

Розглянемо кількість та масу насіння з рослини у зразків, що перевищують сорти-стандарту за ознакою «маса 1000 насінин».

Однією із головних ознак в структурі рослини, яка обумовлює продуктивність сорту, є маса насіння з рослини. В середньому за три роки в ультраскоростиглій групі колекційні зразки формували таку масу насіння з рослини – ОАС Vision – 24,20 г, LF-8 – 22,33 г, Gaillard – 18,27 г, Злата – 17,63 г.

3. Зразки колекції сої за масою насіння з рослини, г (середнє 2013–2015 рр.)

№ п/п	Назва зразка	Номер національного каталогу	2013	2014	2015	$\bar{X} \pm s_x$	$V \pm Sv, \%$	b_i
Ультраскоростиглі (менше 90–100 діб)								
1.	Аннушка-st	UD0201943	20,7	19,3	17,3	19,10±0,99	8,95±3,65	1,77
2.	ОАС Vision	UD0201929	24,7	24,1	23,8	24,20±0,26	1,89±0,77	0,35
3.	LF-8	UD0202379	23,1	22,3	21,6	22,33±0,43	3,36±1,37	0,69
4.	Gaillard	UD0202360	17,5	18,1	19,2	18,27±0,50	4,72±1,93	-0,93
5.	Злата	UD0202426	18,7	17,9	16,3	17,63±0,71	6,93±2,83	1,34
Скоростиглі (101–120 діб)								
1.	Васильківська-st	UD0202340	22,6	23,1	21,8	22,50±0,38	2,91±1,19	0,83
2.	Алмаз	UD0202309	31,2	30,3	27,8	29,77±1,02	5,92±2,42	2,02
3.	Устя	UD0200773	23,5	24,9	25,1	24,50±0,50	3,56±1,45	-0,46
4.	КиВін	UD0201952	30,2	28,6	27,9	28,90±0,68	4,08±1,67	0,87
5.	Адамос	UD0202628	25,2	26,3	24,1	25,20±0,64	4,37±1,78	1,35
6.	Вільшанка	UD0202562	23,2	26,1	19,8	23,03±1,82	13,69±5,59	3,93
7.	Мрія	UD0201974	21,4	25,2	27,3	24,63±1,73	12,14±4,96	-2,38
8.	Юг-40	UD0200203	24,5	26,2	20,1	23,60±1,82	13,34±5,45	4,05
9.	Фортуна	UD0202308	23,1	25,5	21,6	23,40±1,14	8,41±3,43	2,30
10.	Поєма	UD0202304	24,1	25,7	23,8	24,53±0,59	4,16±1,70	1,02
11.	Хвиля	UD0202466	30,8	28,4	26,5	28,57±1,24	7,54±3,08	1,92
12.	Артеміда	UD0200978	22,1	24,4	20,6	22,37±1,11	8,56±3,49	2,25
Середньостиглі (121–140 діб)								
1.	Чернівецька-8-st	UD0200285	21,7	25,1	27,4	24,73±1,66	11,59±4,73	-2,43
2.	Подольнка	UD0200615	32,4	27,6	23,5	27,83±2,57	16,00±6,53	4,05
3.	Маша	UD0201933	28,1	29,4	26,2	27,90±0,93	5,77±2,35	2,04
4.	Фарватер	UD0202311	30,1	33,5	27,4	30,33±1,76	10,08±4,11	3,67
5.	Славія	UD0202451	24,8	26,1	22,1	24,33±1,18	8,39±3,42	2,62
6.	Ельдорадо	UD0202315	28,4	31,2	26,9	28,83±1,26	7,57±3,09	2,50
7.	Іванка	UD0200238	26,4	28,3	22,9	25,87±1,58	10,59±4,32	3,50

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

4. Зразки колекції сої за кількістю насіння з рослини, шт. (середнє 2013–2015 рр.)

№ п/п	Назва зразка	Номер національного каталогу	2013	2014	2015	$\bar{X} \pm s_x$	$V \pm Sv, \%$	b_i
Ультраскоростиглі (менше 90–100 діб)								
1.	Аннушка-st	UD0201943	126,2	120,4	116,2	120,93±2,90	4,15±1,70	1,28
2.	ОАС Vision	UD0201929	130,3	122,1	129,5	127,30±2,61	3,55±1,45	-1,08
3.	LF-8	UD0202379	115,3	121,3	108,4	115,00±3,73	5,61±2,29	2,41
4.	Gaillard	UD0202360	109,5	107,4	118,5	111,80±3,40	5,27±2,15	-2,27
5.	Злата	UD0202426	105,5	107,9	100,5	104,63±2,18	3,61±1,47	1,45
Скоростиглі (101–120 діб)								
1.	Васильківська-st	UD0202340	115,1	119,6	110,1	114,93±2,74	4,13±1,69	1,77
2.	Алмаз	UD0202309	145,9	137,4	125,8	136,37±5,83	7,40±3,02	3,05
3.	Устя	UD0200773	121,4	118,3	125,6	121,77±2,12	3,01±1,23	-1,38
4.	КиВін	UD0201952	182,4	175,6	173,1	177,03±2,78	2,72±1,11	0,97
5.	Адамос	UD0202628	127,2	129,3	120,5	125,67±2,65	3,66±1,49	1,77
6.	Вільшанка	UD0202562	118,9	125,4	112,3	118,87±3,78	5,51±2,25	2,42
7.	Мрія	UD0201974	110,2	118,9	125,4	118,17±4,40	6,45±2,63	-1,96
8.	Юг-40	UD0200203	113,4	115,2	106,5	111,70±2,65	4,11±1,68	1,77
9.	Фортуна	UD0202308	121,3	125,4	110,4	119,03±4,48	6,51±2,66	2,99
10.	Поема	UD0202304	118,3	115,3	109,5	114,37±2,58	3,91±1,60	1,45
11.	Хвиля	UD0202466	151,8	140,2	133,7	141,90±5,29	6,46±2,64	2,14
12.	Артеміда	UD0200978	118,6	110,1	106,5	111,73±3,59	5,56±2,27	1,32
Середньостиглі (121–140 діб)								
1.	Чернівецька-8-st	UD0200285	99,6	110,1	114,5	108,07±4,42	7,08±2,89	-1,62
2.	Подолянка	UD0200615	128,2	123,1	117,5	122,93±3,09	4,35±1,78	1,54
3.	Маша	UD0201933	129,3	132,4	115,6	125,77±5,16	7,11±2,90	3,44
4.	Фарватер	UD0202311	130,2	137,4	125,6	131,07±3,43	4,54±1,85	2,10
5.	Славія	UD0202451	118,2	127,4	114,7	120,10±3,79	5,46±2,23	2,17
6.	Ельдорадо	UD0202315	128,5	135,7	121,4	128,53±4,13	5,56±2,27	2,64
7.	Іванка	UD0200238	122,6	126,9	109,5	119,67±5,23	7,57±3,09	3,49

В скоростиглій – Алмаз 29,77 г, Устя – 24,50 г, Кивін – 28,90 г, Адамос – 25,20 г, Вільшанка – 23,03 г, Мрія – 24,63 г, Юг-40 – 23,60 г, Фортуна – 23,40 г, Поема – 24,53 г, Хвиля – 28,57 г, Артеміда – 22,37 г. У середньостиглій групі стиглості – Подолянка – 27,83 г, Маша – 27,90 г, Фарватер – 30,33 г, Славія – 24,33 г, Ельдорадо – 28,83 г, Іванка – 25,87 г (табл. 3).

Більшість зразків за ознакою маса насіння з рослини слабомінливі. Сортозразки також різнилися за параметрами пластичності і стабільності. Серед ультраскоростиглих зразків стабільними (b_i від 0 до 1) виявлено – Легенда, ОАС Vision, Танаїс, LF-8, коефіцієнт регресії (b_i) знаходився в межах від 0,35 до 0,93. Серед скоростиглих стабільними були Васильківська, Лика, Елена, АС Bravo, Сузір'я, Фаєтон, ВНИИОЗ-76, Nattawa, Хуторяночка, Валюта, Естафета, Кивін, Мальвіна, Київська-27, Фея, Л-101, Харківська-80, Спринт, Срібна Рута, Говерла. У даних зраз-

ків коефіцієнт регресії (b_i) знаходився в межах від 0,03 до 0,99. Серед середньостиглих стабільні зразки – Селекта 201 ($b_i=0,93$) і Sacura ($b_i=0,67$).

Стабільними за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою насіння з рослини виділені зразки Кивін ($b_i=0,87$), ОАС Vision ($b_i=0,35$), LF-8 ($b_i=0,69$).

Основна маса зразків за ознакою кількість насіння з рослини слабомінливі. Більшість ультраскоростиглих зразків показали себе як інтенсивні ($b_i > 1$), тобто при покращенні умов вирощування давали кращий результат. Лише зразки ОАС Vision, Золотиста, Gaillard і Кобза відзначились високими відемними коефіцієнтами пластичності, що вказує на тенденцію давати кращий результат при гірших умовах вирощування. Серед скоростиглих стабільними виявились зразки: Київська-27, Ніна, Фея, Optimus, Norpro, Говерла, Валюта, Естафета, Кивін, Ствига. У даних

зразків коефіцієнт регресії (b_i) знаходився в межах від 0,04 до 0,98. Серед середньостиглих стабільні зразки – HeiNong 44 ($b_i=0,22$), Sacura ($b_i=0,59$), Корсак ($b_i=0,82$), Кент ($b_i=0,99$).

Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою кількістю насіння з рослини виділено зразок Кивін ($b_i=0,97$).

Висновки. Оцінка селекційного матеріалу за комплексом господарськи цінних ознак має важливе значення при створенні нових високопродуктивних сортів з адаптивним потенціалом. В результаті проведеного дослідження за такими важливими ознаками, як маса 1000 насінин, кількість насіння з рослини, маса насіння з росли-

ни виділено цінні зразки ОАС Vision, LF-8, Gailard, Злата, Алмаз, Устя, Кивін, Адамос, Вільшанка, Мрія, Юг-40, Фортуна, Поема, Хвиля, Подолянка, Маша, Фарватер, Славія, Ельдорадо, Іванка, які доцільно використовувати для подальшої селекційної роботи.

Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою 1000 насінин виділено зразок Алмаз ($b_i=0,96$). Стабільними за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою масою насіння з рослини виділені зразки Кивін ($b_i=0,87$), ОАС Vision ($b_i=0,35$), LF-8 ($b_i=0,69$). Стабільним за коефіцієнтом регресії (b_i) з високою кількістю насіння з рослини виділено зразок Кивін ($b_i=0,97$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція і виробництво сої в Україні. – Вінниця, 2008. – 215 с.
2. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. – К. : Урожай, 1993. – 429 с.
3. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. – Корми і кормовиробництво, 2008. – №61. – С. 10–16.
4. Боровик В. О., Кузьмич В. І., Клубук В. В., Рубцов Д. К., Головаш Л. М. Характеристика нових зразків сої за морфо-біологічними та господарськими ознаками. – Зрошуване землеробство, 2017. – Випуск 67. – С. 122–126.
5. Гуреева Е. В., Фомина Т. А. Оценка коллекционных образцов сои как исходного материала для селекции. – Зернобобовые и крупяные культуры, 2016. – №1 (17). – С. 40–45.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Кобизева Л. Н. Разноманиття колекційного матеріалу гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці за рівнем біологічної урожайності. – Селекція і насінництво, 2014. – Випуск 106. – С. 34–41.
8. Коханюк Н. В. Оцінка зразків сої на основі кореляції кількісних ознак та індексів. – Селекція і насінництво, 2014. – Випуск 106. – С. 71–76.
9. Лавриненко Ю. О., Кузьмич В. І., Боровик В. О. Селекція сої на покращення ознак продуктивності та якості в умовах зрошення. – Зрошуване землеробство, 2016. – Випуск 66. – С. 113–115.
10. Соя (генетика, селекція, семеноводство). А. К. Лещенко, В. И. Сичкарь, В. Г. Михайлов [и др.]. – К. : Наукова думка, 1987. – 255 с.
11. Марченко Т. Ю. Прояв гетерозису за ознакою «маса 1000 насінин» у гібридів сої в умовах зрошення півдня України. – Таврійський науковий вісник. – Вип. 80, 2012. – С. 114–118.
12. Медведєва Л. Р., Холковська О. О. Результати і перспективи селекції сої у Кіровоградському АПВ. – Зб. наук. праць СГІ-НЦНС, 2010. – Вип. 15 (55). – С. 94–100.
13. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. Н. И. Корсаков, О. А. Адамова [и др.]. – Л., 1975. – 59 с.
14. Павленко Г. В. Вплив елементів технології вирощування на формування структури та урожайності сої в умовах північної частини Лісостепу. [Електронний ресурс]. Наукові доповіді НУБіП України, 2015. – №4 (53). – URL : <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/116476/110501>.
15. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. – Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН, 2000. – Вип. 3–4. – С. 19–24.
16. Січкач В. І. Селекційна цінність колекційних зразків при створенні високопродуктивних сортів сої. – Селекція і насінництво, 2014. – Випуск 106. – С. 83–92.
17. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* max. (L.) Merr. Л. Н. Кобизева, В. К. Рябчун, О. М. Безугла [та ін.]. УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Харків, 2004. – 37 с.

ANNOTATION

Biliavs'ka L. G., Rybal'chenko A. M. Formation of seed profitability in collective samples of soybean in the conditions of Ukraine's Forest-Steppe.

The article presents the results of research on the formation of seed productivity of soybean collection samples for 2013–2015. Evaluation of breeding material in a complex of economic and valuable features is important for the creation of new high-yield varieties with adaptive potential. The valuable samples for further breeding work have been selected for such important features as the mass of 1000 seeds and the amount of seed from the plant and the mass of seed from the plant, respectively. It was found that among the specimens of the ultra-fast-growing group on the basis of the mass of 1000 seeds, the samples such as OAS Vision (167.33 g), LF-8 (155.00 g), Gaillard (162.33 g), Zlata (150.00 g). In the fast-growing group, such varieties as Diamond (183.67 g), Ustia (179.33 g), Kivin (184.67 g), Adamos (164.67 g), Vlishanka (165.00 g), Mriya (168.00 g), South-40 (165.67 g), Fortun (168.00 g), Poem (171.00 g), Hvyliya (173.00 g), Artemis (165.00 g) were better than the variety-standart Vasyl'kivska. The best-in-class than standard Chernivtsi-8 in the middle-eastern group of maturity was Podolianka (178.33 g), Masha (176.67 g), Farwater (176.33 g), Slavia (176.00 g), Eldorado (179.33 g), Ivanka (175.33 g). The sample Diamond (bi=0,96) is steady with a coefficient of regression (bi) with a high weight of 1000 seeds.

One of the main signs in the structure of the plant, which determines the productivity of the variety, is the mass of seeds from the plant. On average, over three years in the ultra-fast-growing group, the collection samples formed a mass of seed from the plant – OAS Vision – 24.20 g, LF-8 – 22.33 g, Gaillard – 18.27 g, Zlata – 17.63 g. In the strain – Diamond 29.77 g, Ustia – 24.50 g, Kivin – 28.90 g, Adamos – 25.20 g, Vlishanka – 23.03 g, Dream – 24.63 g, South-40 – 23.60 g, Fortune – 23.40 g,

Poem – 24,53 g, Hvyliya – 28,57 g, Artemis – 22,37 g. In the middle-eastern group of ripeness – Podolianka – 27.83 g, Masha – 27.90 g, Farwater – 30.33 g, Slavia – 24.33 g, Eldorado – 28.83 g, Ivanka – 25.87 g. Regular bias stable (bi) with high weight of seed from the plant you Distributed Kivin samples (bi=0.87), OAC Vision (bi=0.35), LF-8 (bi=0.69).

The average number of seeds from the plant in the collection varieties of soybeans varied in 2013 from 58.1 to 182.4 pcs., in 2014 – from 68.5 to 175.6 pp., in 2015 – from 54.6 to 173,1 pcs. On average over three years in the ultra-fast-growing group, the collection samples formed the amount of seed from the plant – OAS Vision – 127.30 pcs., LF-8 – 115.00 pcs., Gaillard – 111.80 pcs., Zlata – 104.63 pcs. In the fast-cutting – Diamond 136.37 units, Ustia – 121.77 units, Kivin – 177.03 units, Adamos – 125.67 units, Vil'shanka – 118.87 units, Mriya – 118.17 units, South-40 – 111.70 pieces, Fortuna – 119.03 units, Poem – 114.37 units, Hvyliya – 141.90 units, Artemis – 111.73 units. In the middle age group of ripeness – Podolianka – 122.93 units, Masha – 125.77 units, Farwater – 131.07 units, Slavia – 120.10 units, Eldorado – 128.53 units, Ivanka – 119.67 pcs. A sample of Kivin (bi=0,97) is steady under the coefficient of regression (bi) with high amount of plant seeds.

As a result of the research conducted on such important features as the mass of 1000 seeds, the amount of seed from the plant, the weight of the seeds from the plant highlighted valuable samples OAS Vision, LF-8, Gaillard, Zlata, Diamond, Ustia, Kivin, Adamos, Vil'shanka, Mriya, South-40, Fortune, Poem, Hvyliya, Podolianka, Masha, Farwater, Slavia, Eldorado, Ivanka, which are expedient to use for further breeding work.

Key words: *soybean, sample, collection material, weight of 1000 seeds, seed productivity.*

УДК 633.12:631.527.8 DOI 10.31210/visnyk2018.03.13
© 2018

Тригуб О. В., кандидат сільськогосподарських наук
Устимівська дослідна станція рослинництва

Ляшенко В. В., кандидат сільськогосподарських наук,
Бараболя О. В., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЕКОЛОГІЧНО ВІДДАЛЕНИХ ЗРАЗКІВ ГРЕЧКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОЛЕКЦІЇ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук А. В. Баган

Наведено результати вивчення колекційного матеріалу гречки Національної колекції України різного еколого-географічного походження за господарськими та селекційно-цінними показниками. Проведено розподіл генофонду групи вивчення в залежності від екологічної приналежності сортів та форм. Из усього різноманіття виділено найбільш цінні зразки, які можна рекомендувати як джерела цінних ознак із підвищеними параметрами урожайності, продуктивності рослини, крупноплідності, що поєднуються із високою вирівняністю зерна; мають значну кількість суцвіть та високу їх фертильність (озерненість), генетично обумовлені параметри висоти рослини та кількості вузлів с зоні гілкування; характеризуються контрольованою тривалістю вегетаційного періоду, поєданого із дружністю досягання, типом росту рослин, стійкістю до вилягання та осипання плодів; мають підвищені параметри посухостійкості та жаровитривалості.

Ключові слова: насіння гречки, сорти, сортові ознаки, генофонд, якість насіння, маса 1000 насінин.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва продукції рослинництва можливо досягти декількома способами, але доступним і доцільним залишається лише шлях розвитку і впровадження високих наукоємних генетико-селекційних технологій, які здатні забезпечити оптимальний набір та співвідношення генів в новому сорті і оптимальну взаємодію генотип-середовище в зоні селекції. Тому для успішної селекції важливим є наявність вихідного матеріалу, який сформувався в певних агрокліматичних умовах і володіє комплексом механізмів пристосування до певних умов середовища [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Гречка надзвичайно сприйнятлива для пристосування культура, яка завдяки людині була розповсюджена по території більшості регіонів світу (Євразії, Австралії, Африки, Америки Південної та Північної) і практично досягла кордонів зем-

леробства. Її можна вирощувати скрізь, де безморозний період триває більше 60 днів і середньодобова температура повітря перевищує 17–18 °С, а кількість місячних опадів становить 50–60 мм [3].

Таке географічне розповсюдження привело до значної різниці між зразками, вирощеними в різних регіонах світу, яка сформувалася під впливом факторів середовища і слугувала на перших етапах пристосувальним механізмом. Дослідженнями багатьох вчених встановлено специфічність формування селекційно важливих та господарськи цінних ознак в залежності від зони вирощування [4]. А. С. Кротовим при вивченні генофонду гречки території колишнього Радянського Союзу було здійснено розподіл колекційного матеріалу на 4 еколого-географічні групи: середньостиглу південну, скоростиглу північну, пізньостиглу приморську та середньостиглу гірську. Подальші дослідження підтвердили правильність цієї теорії і внесли до неї лише уточнення, але не змінили принципу. В назву групи автором було внесено важливу ознаку – тривалість вегетаційного періоду, яка в більшості випадків є інтегруючою при визначенні цінності вихідного матеріалу для того чи іншого регіону. І хоч придатність до застосування вихідного матеріалу визначається напрямом селекції (на урожайність, якість продукції, високий гомеостаз плодоутворення, придатність вирощування за інтенсивною технологією, холодо- та посухостійкість, нектаропродуктивність, стійкість проти шкідників та хвороб тощо), тривалість вегетаційного періоду в більшості випадків є визначальною характеристикою.

Особливо актуальною є ця теза зараз – в умовах різкої зміни клімату. Незмінним і вирішальним для виробників є показник урожайності, але шляхи формування його в контрастних умовах середовища можуть бути абсолютно різними. Рослини можуть мати або стійкість до несприятливого фактора (високих температур або

посухи), або ж мати змогу уникати згубної дії цих факторів (шляхом більш ранньої сівби і формування врожаю до настання жорстких негативних умов середовища). Тому в селекції потрібно мати широкий діапазон вираження одного й того ж показника, наприклад, за тривалістю вегетаційного періоду, поєданого з комплексом інших селекційних та господарськи цінних ознак. Вирішенню проблеми залучення до селекційної роботи різного за характеристиками матеріалу сприяють колекційні зібрання. В Національному центрі генетичних ресурсів рослин України накопичено колекцію гречки, яка складається із понад 2000 тисяч автентичних зразків, які є представниками 23 країн світу із різних екологічних зон планети

Мета дослідження: виділення найбільш цінних зразків, які можна рекомендувати як джерела цінних ознак із підвищеними параметрами урожайності, продуктивності рослини, крупноплідності, що поєднується із високою вирівняністю зерна; мають значну кількість суцвіть та високу їх фертильність (озерненість), генетично обумовлені параметри висоти рослини та кількості вузлів у зоні гілкування; характеризуються контрольованою тривалістю вегетаційного періоду, поєданого із дружністю досягання, типом росту рослин, стійкістю до вилягання та осипання плодів; мають підвищені параметри посухостійкості та жаровитривалості.

Матеріали, умови та методи досліджень. Дослідження виконано відповідно до договору між Полтавською державною аграрною академією та Устимівською дослідною станцією рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН та спрямовані на всебічну та повну оцінку колекційних зразків Національної колекції України за комплексом господарських та селекційно-цінних ознак. В умовах Полтавської області в період 2011–2017 років вивчено понад 300 зразків, походженням із 15 областей України, 8 – Російської Федерації, а також матеріал із Білорусії, Польщі, Грузії, Німеччини, Франції, Литви, Кореї та Японії. Дослідження генофонду проведено відповідно до “Методических рекомендаций по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур” [5], “Анализа структуры растения гречихи (Методические рекомендации)” [6], “Широкого уніфікованого класифікатора роду Гречки (*Fagopyrum Mill.*)” [7], “Descriptors for buckwheat (*Fagopyrum spp.*)” [8]. Створена за результатами вивчення інформаційна база містить дані про зразки за 14 ознаками,

серед яких інформація щодо урожайності, продуктивності, кількості суцвіть на рослині, складові архітектоники рослини (кількість вегетативних і генеративних вузлів на головному пагоні), крупноплідності, скоростиглості, висоти рослини та висоти прикріплення нижніх продуктивних суцвіть, параметрів нижнього міжвузля (довжини та товщини), стійкості до осипання, параметрів посухостійкості, жаровитривалості та ін.

Полеві дослідні розміщувалися в селекційно-насіницькій сівозміні Устимівської дослідної станції рослинництва, попередником був чистий пар і озимі зернові культури. Застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування гречки. Метеорологічні умови, що склалися під час періоду вегетації, дозволяли в повній мірі оцінити потенціал зразків за показниками продуктивності рослин, якості зерна та адаптивними характеристиками.

Результати дослідження. Вся робота із залучення вихідного матеріалу в селекцію повинна бути спрямована на пошук зразків, що мають певний рівень вираження показників, значною мірою обумовлених генотипом [9, 10]. До таких показників належать продуктивність рослини, крупність зерен, тривалість вегетаційного періоду, висота рослини та формуючі її ознаки (довжина зони гілкування та зони плодоношення), а також індексні показники – індекс індивідуальної насінневої продуктивності (ІНП – відношення маси зерна до загальної біомаси рослин), індекс озерненості (Оз.ІІ – відношення маси зерна рослини до кількості елементарних суцвіть), індекс атракції (ІА – співвідношення генеративної маси (зерна) до вегетативної маси) та, частково, кількість суцвіть.

Аналіз показника ваги зерна з рослини вказує не лише на значне різноманіття прояву його у різного за походженням колекційного матеріалу. Інтервал між мінімальним і максимальним рівнем продуктивності становить 3,08 г, за найменшої продуктивності 0,88, найбільшої – 3,96 г із рослини. Підтвердженням цьому є рівень варіювання ознаки, коефіцієнт варіації по групі вивчення склав 31,2 %, із розподілом за роками від 18,0 до 42,7 %.

Кращою продуктивністю характеризуються зразки середньостиглої південної групи та скоростиглої північної, що можна пояснити кращою пристосованістю цього матеріалу до місцевих умов вирощування – високих температур і малої кількості опадів у період цвітіння та плодоутворення (табл. 1).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Характеристика урожайних показників гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) різного еколого-географічного походження

Назва еколого-географічної групи	Кількість зразків, шт.	Показники					
		Урожайність, г/м ²		Продуктивність рослини, г		Маса 1000 зерен, г	
		середнє	min-max	середнє	min-max	середнє	min-max
Стандарт (с. Українка)		279,5	201–368	2,61	1,71–3,28	28,1	26,9–30,3
Середньостигла південна	124	221,8	113,5–421,0	2,06	1,07–3,96	26,9	23,1–33,2
Скоростигла північна	96	214,1	109,4–327,0	1,94	0,89–3,36	25,9	22,8–30,1
Середньостигла гірська	22	202,3	101,0–282,1	1,75	0,75–2,91	25,8	23,7–31,0
Пізнєостигла приморська	41	214,1	111,3–312,0	1,90	0,93–3,23	26,2	23,3–29,8
Зразки далекого зарубіжжя	21	217,2	97,5–324,0	1,86	0,88–3,10	26,6	24,1–29,6
Середнє за групою вивчення	304	216,6	101,0–421,0	1,96	0,88–3,96	26,4	22,8–33,2

Серед зразків найбільшу продуктивність (понад 2,5 г) мали представники середньостиглої південної групи – UC0100975, UC0100979 із Полтавської обл.; UC0100622, UC0100625 із Харківської обл.; UC0100636, UC0100641, Ємельчинська із Житомирської обл.; UC0100650, UC0100649, UC0100653, Хоростківська із Тернопільської обл.; UC0101829, UC0101830 із Закарпатської обл., UC0101425, UC0101231, UC0101424, UC0101249 із Хмельницької обл.; UC0102200 із Рівненської обл.; UC0102206 (с. Селяночка), UC0102207 (с. Руслана) із Сумської обл.; скоростиглої північної групи – UC0100286 (с. Світязянка) UC0101195 (с. Ілія), UC0102203 (с. Аметист), UC0102204 (с. Сапфір), UC0102205 (с. Фенікс) із Мінської обл.; UC0101768, UC0101781 із Гомельської обл.; UC0101796 із Могилівської обл.; UC0100045, UKR008:01687 (с. Батир) із Республіки Татарстан, UC0102180 (с. Ілішевская), UC0102181 (с. Інзерская) із Республіки Башкортостан.

До основних ознак, що характеризують технологічну цінність зерна гречки, відносять величину та вирівняність плодів, плівчастість та легкість обрушування оболонки, вихід крупи та її поживну цінність. Маса 1000 насінин (крупність плодів), як і плівчастість, є ознаками, що значною мірою обумовлені генотипом. Більш вирівняними є крупнозерні зразки (до 95 %), а оптимальною для переробної промисловості є маса 1000 насі-

нин на рівні 28–30 г [9]. Вивчення в контрастних умовах середовища колекційного різноманіття зразків, розподіл їх за параметрами технологічності дає змогу стверджувати, що більш крупне, вирівняне зерно мають сучасні сорти, дещо менше і з більшим впливом на величину цього показника умов середовища – місцеві та стародавні сорти та форми. Серед екологічних груп більш крупноплідними виявилися зразки середньостиглих південної та гірської груп, а також зразки зарубіжного походження (табл. 1). Серед зразків кращим рівнем крупноплідності, поєднаної із вирівняністю, що забезпечує вихід крупи на рівні кращих стандартів (76–77 %) вирізняються: із середньостиглої південної групи – UC0101742 із Івано-Франківської обл.; UC0101686 із Київської обл., UC0101155 (с. Космея), UC0101938 (с. Надєжда), UC0101939 (с. Мутант ВМ-2615) із Хмельницької обл.; UC0101859 із Черкаської обл.; UC0100167, UC0100190, UC0100195, UC0100262 із Полтавської обл.; UC0101993 (с. Ярославна), UC0100501 (с. Ямпольська місцева), UC0101678 із Сумської обл.; UC0102172 із Одеської обл.; скоростиглої північної – UC0100839, UC0100840 із Орловської обл.; середньостиглої гірської – UC0100275 із Тюмені; пізнєостиглої приморської – UC0100292 із Амурської обл.; UC0100251, UC0100261 (с. Марія), UC0101755 із Приморського краю; зарубіжні зразки – UC0101927 із Грузії; UC0100949 із Кореї та ін.

За даними дослідників гречки, на звичайних весняних посівах урожайність гречки визначається кількістю зерен у суцвіттях на гілках першого порядку та стеблі, а в пізніх або повторних – у суцвіттях на стеблі. Важливим показником є кількість суцвіть на рослині та їх озерненість, яка найвища на стеблі та гілках першого порядку [9]. Серед групи вивчення найбільшу кількість суцвіть на рослині мали зразки пізньостиглої приморської групи, дещо меншу – зразки середньостиглих гірської та південної груп, а найменша кількість суцвіть виявлена у зразків скоростиглої північної групи. Разом із тим, найбільш озерненими виявилися зразки середньостиглої південної групи та скоростиглої північної груп. Тому на наш погляд більш доцільним буде враховувати озерненість суцвіть як показник ефективності роботи генеративної сфери рослини. Проведені дослідження виявили зразки із різних еколого-географічних груп, що мають високий рівень прояву та значну стабільність фертильності (озерненості) суцвіть: середньостигла південна група – UC0100975 із Полтавської обл.; UC0100622, UC0100625 із Харківської обл.; UC0100636, UC0100641 із Житомирської обл.; UC0100645, UC0100649, UC0100650 із Тернопільської обл.; UC0101826 (с. Полтавка 1) із Чернігівської обл.; UC0101829 із Закарпатської обл.; UC0101273, UC0101435 із Хмельницької обл.; UC0102200 із Рівненської обл.; UC0102206 (с. Селяночка), UC0102207 (с. Руслана) із Сумської обл.; скоростигла північна група – UC0100286 (с. Світязянка), UC0101195 (с. Ілія), UC0102203 (с. Аметист) та UC0102204 (с. Сапфір) із Мінської обл.; UC0101768, UC0101771 із Гомельської обл.; UC0101791, UC0101796 із Могилівської обл.; UC0100045 із Татарстану; UC0101867 із Республіки Алтай; UC0102180 (с. Ілішевская), UC0102181 (с. Інзерская) та UKR008:01687 (с. Батир) із Башкортостану, ін.

Останнім часом більшість науковців згоджуються із тезою актуальності застосування при виборі вихідного матеріалу індексних показників, що характеризують насінневу продуктивність, озерненість рослин, індекс атракції тощо. Для гречки були показниками: індекс індивідуальної насінневої продуктивності (ІНП – відношення маси зерна до загальної біомаси рослин), індекс озерненості (Оз.ІІІ – відношення маси зерна рослини до кількості елементарних суцвіть) та індекс атракції (ІА – співвідношення генеративної маси (зерна) до вегетативної маси) [4, 9]. Для дослідження колекційного матеріалу було взято індивідуальну насінневу продуктив-

ність та індекс озерненості. Отримані результати не дали можливості виявити специфічність прояву цих характеристик в залежності від належності до якоїсь із еколого-географічних груп, але із групи вивчення було виділено зразки різного екологічного походження із високим рівнем цих показників та запропоновано розглядати їх як потенційно продуктивний матеріал для застосування в селекції: середньостигла південна група – UC0100975, UC0100979 із Полтавської обл.; UC0100622, UC0100625 із Харківської обл.; UC0100636, UC0100641 (с. Ємельчинська) із Житомирської обл.; UC0100650, UC0100649, UC0100653 (с. Хоростківська) із Тернопільської обл.; UC0101725 із Львівської обл.; UC0101829, UC0101830 із Закарпатської обл., UC0101961 (с. Рубінова), UC0101249 із Хмельницької обл.; UC0102200 із Рівненської обл.; UC0102206 (с. Селяночка), UC0102207 (с. Руслана) із Сумської обл.; скоростигла північна група – UC0100286 (с. Світязянка), UC0101195 (с. Ілія), UC0102203 (с. Аметист), UC0102204 (с. Сапфір), UC0102205 (с. Феніке) із Мінської обл.; UC0101768, UC0101781 із Гомельської обл.; UC0101791, UC0101796 із Могилівської обл.; UC0100045, UKR008:01687 (с. Батир) із Республіки Татарстан, UC0101878 із Вологодської обл.; UC0102180 (с. Ілішевская), UC0102181 (с. Інзерская) із Республіки Башкортостан.

Для гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) висота рослини є характеристикою, яка тісно пов'язана із тривалістю вегетаційного періоду. Більш пізньостиглі форми формують і більш високі рослини з великою кількістю міжвузлів на стеблі. Даними багатьох вчених доведено, що показник «кількість вузлів у зоні гілкування (ЗГС)» має чітку залежність рівня ознаки ЗГС від географічного походження сорту [4, 9]. При проведенні досліджень кількість вузлів в ЗГС варіювала від 2–3 до 8–9 штук. Із групи вивчення було виділено матеріал різного еколого-географічного походження, який характеризується висотою рослини на рівні до 110 см та має кількість вузлів у зоні гілкування стебла, яка не перевищувала 5 шт.: середньостигла південна група – UC0100544, UC0100549, UC0100560, UC0100562 із Чернігівської обл.; UC0100622 із Харківської обл.; UC0100636, UC0100641 із Житомирської обл.; UC0100649, UC0100653 (с. Хоростківська) із Тернопільської обл.; UC0101725 із Львівської обл.; UC0101829, UC0101830 із Закарпатської обл.; UC0101890, UC0101893 із Одеської обл.; UC0101960 (с. Антарія) із Київської обл.; UC0101982, UC0101220 із Хмельницької обл.; UC0102206 (с. Селяночка) із Сумської обл.; скоро-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

стигла північна група – UC0101195 (с. Ілія) та UC0102203 (с. Аметист) із Мінської обл.; UC0100143 із Удмуртії; UC0100804 із Московської обл.; UC0101878 із Вологодської обл.; UC0102180 (с. Ілішевская) із Башкортостану та ін.

Тривалість вегетаційного періоду – один із найвагоміших показників, що визначає господарську придатність сорту. Загальною тенденцією селекції гречки є створення скоро- та середньостиглих сортів [4]. Такі сорти при поєднанні в собі обмеженого типу росту та високої дружності досягання здатні реалізовувати свій урожайний потенціал у більш жорстких умовах вирощування. Господарники ж, змінюючи строки сівби, можуть зневільювати найбільш жорстку дію лімітуючого фактора (спеки чи відсутності опадів) або перенести її на найменш шкодочинні періоди росту і розвитку рослин.

Вже самі назви еколого-географічних груп (табл. 2) вказують на потенційну тривалість вегетаційного періоду у зразків, тому цей показник необхідно враховувати лише в комплексі з іншими характеристиками колекційного і селекційного матеріалу, наприклад, із дружністю досягання, типом росту рослин, стійкістю до вилягання та осипання плодів тощо.

Нині для селекційних досліджень потрібний вихідний матеріал, що характеризується підвищени-

ми параметрами посухостійкості та жаровитривалості. В рамках виконання програми досліджень за напрямком вивчення посухостійкості та жаровитривалості проведено комплекс прямої оцінки впливу посухи та високих температур на рослини, а також непрямі показники – інтенсивність транспірації ($\text{г/м}^2\text{год}$), водний дефіцит та водоутримуюча здатність, жаростійкості рослин (по методу Ф. Ф. Мацкова та при прогріванні насіння) та ін. За результатами вивчення виділено групу зразків, що мають підвищені парламенти посухостійкості та жаровитривалості (табл. 3).

Урожайність, як інтегральна ознака, складається із декількох елементів, значно залежних від факторів зовнішнього середовища [4]. Пластичність сорту і пристосованість до місцевих умов, звичайно, знаходять своє відображення в кількісних показниках елементів структури врожаю. Основними структурними елементами урожайності сортів, що аналізувалися, є маса зерна з однієї рослини (продуктивність), маса 1000 зерен, довжина вегетаційного періоду зразків, а також показник висоти рослини.

Урожайність є основним показником, що характеризує цінність сорту. Вона найбільш повно відображає біологічні особливості сорту і його відношення до умов вирощування. Рівень вираження ознаки врожайності досліджуваних зразків представлено в таблиці 1.

2. Джерела скоростиглості та середньостиглості гречки (тривалість вегетаційного періоду – до 72-х діб)

Еколого-географічна група	Джерела поєднання ознак
Середньостигла південна	UC0100330, UC0100334, UC0100339 із Полтавської обл.; UC0100520, UC0100560, UC0101838 (с. Чернігівська 185) із Чернігівської обл.; UC0100615 із Харківської обл.; UC0100645 із Тернопільської обл.; UC0100682 із Житомирської обл.; UC0101830 із Закарпатської обл.; UC0101858 із Черкаської обл.; UC0101890, UC0101893 із Одеської обл.; UC0101911 (с. Дніпропетровська 1) із Дніпропетровської обл.; UC0101319, UC0101322, UC0101487, UC0101273, UC0101426, UC0101255, UC0101288, UC0101397, UC0101295 із Хмельницької обл.; UC0102200 із Рівненської обл.
Скоростигла північна	UC0102203 (с. Аметист) із Мінської обл.; UC0101759, UC0101771, UC0101695 із Гомельської обл.; UC0101796 із Могилівської обл.; UC0100068 із Республіки Татарстан; UC0100115, UC0100804 із Московської обл.; UC0101843 із Самарської обл.; UC0101867 із Республіки Алтай; UC0101878 із Вологодської обл.; UC0102181 (с. Інзерская) із Республіки Башкортостан, UC0101916, UC0102175 із Курської обл.
Пізньостигла приморська	UC0101928 із Приморського краю
Зарубіжні зразки	UC0101095 (с. Shinano 1) із Японії.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Матеріал гречки із підвищеними показниками посухостійкості та жаровитривалості

Ознака	Еколого-географічна група	Джерело ознаки
Посухостійкість (7–9 балів)	Середньостигла південна	UC0100963 із Полтавської обл., UC0101152 із Одеської обл., UC0101034 (с. Дождік) із Орловської обл.;
	Скоростигла північна	UC0100370 (с. Лявоніха), UC0100369 (с. Альонушка) із Мінської обл., UC0100025 із Московської обл., UC0101151, UC0101871 із Республіки Бурятія
	Середньостигла гірська	UC0101868 із Алтайського краю, UC0101915 із Кемеровської обл.
	Зарубіжні зразки	UC0100361 із Польщі, UC0101976 із Японії, UC0101904 із Литви.
Жаровитривалість (7–9 балів)	Середньостигла південна	UC0100963 із Полтавської обл., UC0101149 із Волинської обл.
	Скоростигла північна	UC0100025 із Московської обл., UC0100048 із Республіки Татарстан, UC0101150 із Архангельської обл.
	Середньостигла гірська	UC0101089 із Читинської обл.
	Пізнньостигла приморська	UC0100130 із Приморського краю, UC0101091 із Сахалінської обл.

У середньому за роки вивчення урожай зерна з одного квадратного метра по групах змінювався від 101,0 до 421,0 г. Серед сортового різноманіття гречки найбільш високою урожайністю відрізнялися найбільш пристосовані до місцевих умов зразки скоростиглої північної групи – 221,8 г/м², дещо нижчою була урожайність у зарубіжних зразків – 217,2 г/м², а найбільш низькою у зразків середньостиглої гірської групи – 202,3 г/м². Із групи вивчення за показником урожайності було виділено зразки, які мали не лише високий рівень цієї характеристики, але й мали високу стабільність її прояву: середньостигла південна група – UC0100975, UC0100979 із Полтавської обл., UC0100622, UC0100625 із Харківської обл., UC0100636, UC0100641 (с. Ємельчинська) із Житомирської обл.; UC0100650, UC0100653 (с. Хоростківська) із Тернопільської обл.; UC0101829 із Закарпатської обл., UC0101425, UC0101231 із Хмельницької обл., UC0102200 із Рівненської обл.; UC0102206 (с. Селяночка) та UC0102207 (с. Руслана) із Сумської обл.; скоростиглої північної групи – UC0100286 (с. Світязьнка) UC0101195 (с. Ілія), UC0102203 (с. Аметист), UC0102204 (с. Сапфір), UC0102205 (с. Фенікс) із Мінської обл.; UC0101768, UC0101781 із Гомельської обл.; UC0101796 із Могилівської обл.; UC0100045, UKR008:01687 (с. Батир) із Республіки Татарстан, UC0102180 (с. Ілішевская), UC0102181 (с. Інзерская) із Республіки Башкортостан та ін.

Висновки. Застосування комплексного підходу до оцінки та опису колекційного матеріалу різного еколого-географічним походженням за господарськими та селекційно-цінними показниками, використання польових та лабораторних оцінок дозволили виділити генофонд, який характеризується підвищеними параметрами урожайності, продуктивності рослини, крупноплідності, що поєднується із високою вирівняністю зерна; має значну кількість суцвіть та високу їх фертильність (озерненість), генетично обумовлені параметри висоти рослини та кількості вузлів с зоні гілкування; характеризується контрольованою тривалістю вегетаційного періоду, поєднаного із дружністю досягання, типом росту рослин, стійкістю до вилягання та осипання плодів; має підвищені параметри посухостійкості та жаровитривалості. Велику цінність має широке представництво у виділеному матеріалі зразків різних еколого-географічних груп, що дозволяє, проводячи селекцію на ту чи іншу ознаку, не звужувати генетичну базу новостворених сортів, шукати серед вихідних форм найбільш раціональне поєднання ознак та властивостей. Це особливо цінно в умовах швидкої зміни факторів оточуючого середовища, а також впровадження нових напрямів використання гречки і, як наслідок, пошуку серед генофонду альтернативних джерел із комплексом нетипових для сучасного сортового матеріалу характеристик.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Рябчун В.К.* Система генетичних ресурсів рослин України / В.К. Рябчун // Генетичні ресурси рослин : наук. журнал. – Х., 2004. – № 1. – С. 8–15.
2. *Алексалян С. М.* Агробиоразнообразии и геополитика / С. М. Алексалян. – С.-Пб. : ВИР, 2002. – 363 с.
3. Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха / Н. В. Фесенко, Н. Н. Фесенко, О. И. Романова [и др.] ; под ред. В. А. Драгавцева. – С.-Пб. : ВИР. – 2006. – 196 с.
4. *Алексеева О. С.* Генетика, селекция і насінництво гречки: Навч. посібн. / О. С. Алексеева, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К. : Вища школа, 2004. – 216 с.
5. *Кротов А. С.* Гречиха // Методические рекомендации по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур. – Л.: Издательство ВИР, 1968. – С. 37–44.
6. *Бочкарёва Л. П.* Анализ структуры растения гречихи // Методические рекомендации; под ред. Алексеевой Е. С. и Гончарука А. В. – Черновцы, 1994. – 45 с.
7. *Тригуб О. В., Харченко Ю. В., Рябчун В. К., Григоращенко Л. В., Докукіна К. І.* Широкий уніфікований класифікатор роду Гречки (*Fagopyrum Mill.*) / Устимівка, 2013. – 54 с.
8. Descriptors for buckwheat (*Fagopyrum spp.*) / J. M. M. Engels, R. K. Arora. – Roma, Italy: IPGRI, 1994. – 48 p.
9. *Тараненко Л. К., Яцишен О. Л.* Принципи, методи і досягнення селекції гречки (*Fagopyrum esculentum Moench.*). – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 222 с.
10. *Фесенко Н. В., Романова О. И., Алексеева Е. С., Суворова Г. Н.* Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха / под ред. В. А. Драгавцева. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2006. – Т. 5. – 196 с.

ANNOTATION

Trygub O. V., Liashenko V. V., Barabolia O. V. Selective value of environmentally distant samples of buckwheat of the National Collection of Ukraine.

Buckwheat is extremely receptive to adapt to the culture that was spread through the territory of most regions of the world (Eurasia, Australia, Africa, South and North America), and practically reached the limits of agriculture. It can be grown everywhere, where the frost-free period lasts more than 60 days and the average daily air temperature exceeds 17–18 °C, and the amount of lunar rainfall is 50–60 mm [3].

This geographical distribution led to a significant difference between the samples grown in different regions of the world, which was formed under the influence of environmental factors and served in the early stages as an adaptive mechanism.

The article presents the results of the study of the buckwheat collection material of the National Collection of Ukraine of different ecological and geographical origin by economic and selection-valuable indicators. The distribution of the gene pool of the study group is carried out depending on the ecological suitability of the varieties and forms. Of the variety, the most valuable samples are selected, which can be recommended as sources of valuable attributes with increased parameters of yield, plant productivity, and large-grain yield,

which is combined with high grain leveling; which has a significant number of inflorescences and high fertility (lacustrine), genetically determined parameters of the height of the plant and the number of nodes from the branching zone; it is characterized by the controlled duration of the growing season, coupled with the achievement's friendliness, the type of plant growth, resistance to shedding and sinking of the fruits; and it also has increased parameters of drought resistance and heat resistance, etc.

Of great value is the wide representation in the selected material of samples of various ecological and geographical groups, which allows selection by one sign or another not to narrow the genetic basis of newly created varieties, to search among the source forms the most rational combination of features and properties. This is especially valuable in the conditions of rapid change of environmental factors, as well as the introduction of new directions of use of buckwheat and, as a result, search of alternative sources with a complex of non-typical for a modern high-grade material characteristics among the gene pool.

Key words: seeds of buckwheat, varieties, varietal signs, gene pool, quality of seeds, weight of 1000 seeds.

СТРУКТУРА КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ БАКЛАЖАНА ЗА РІЗНИХ СХЕМ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О. В. Сергієнко

Проведено кореляційний аналіз між 11 біометричними та господарськими ознаками 6 сортів баклажана при 3 варіантах густоти стояння рослин в умовах Лівобережного Лісостепу України. За допомогою методу максимального кореляційного шляху визначено структуру взаємозв'язків вивчених ознак та її мінливість у різних варіантах дослідів. При всіх схемах розміщення рослин виявлено дві відокремлені кореляційні плеяди. Виявлено комплекс узгоджених ознак, які окреслюють особливості росту, розвитку і реагування на умови вирощування рослини баклажана як цілісної системи. Основними ознаками із стабільно тісним проявом взаємозв'язків виявились поширеність загальної ураженості хворобами, ступінь розвитку загальної ураженості хворобами, загальна урожайність і товарність.

Ключові слова: баклажан, схеми розміщення, ознаки, кореляційні зв'язки, кореляційні плеяди.

Постановка проблеми. Будь-яка ознака, якою б незначною вона не була, діє на організм рослини в цілому, і жодну ознаку не можна змінити ізольовано від решти генетичної системи [2]. Мінливі умови середовища мають значний вплив на ознаки рослин і викликають варіабельність не тільки їх, але і зв'язків між ними [3]. Важливими елементами технології вирощування сільськогосподарських рослин є оптимальні густоти, площі живлення, рівень технологічності у процесі догляду за посівами та при збиранні врожаю. Встановлено, що на продуктивність рослин впливає як величина, так і форма площі живлення [7]. В дослідженнях з овочівництва рідко доводиться мати справу з точними і певними функціональними зв'язками, коли кожному значенню однієї величини відповідає чітко визначене значення іншої величини. Тісноту зв'язку між ознаками дозволяє встановити визначення коефіцієнтів кореляції. Припускається, що високий рівень кореляційного зв'язку вказує на спільні механізми контролю ознак. Також кореляційний аналіз дозволяє виявити наявність зв'язку та його міру між ознаками та визначити блоки ознак, які пов'язано змінюються в онтогенезі.

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

У науковій літературі лише нечисленні дані про вивчення кореляційних зв'язків баклажана та їх залежність від агротехнічних умов вирощування [1, 5]. Більш точно біологічний зв'язок ознак дозволяє зрозуміти метод максимального кореляційного шляху, який дає можливість виділити найтісніші зв'язки між ознаками [6]. За допомогою цього методу можна об'єктивно розташувати зв'язки за ступенем їх значущості, визначити структуру взаємозв'язків різних комплексів показників. Метод дозволяє виявити групи ознак, які в силу генетичних, фізіологічних і біохімічних причин виявляють взаємопов'язаний прояв в онтогенезі.

Мета досліджень: виявити ступінь і структуру кореляційних залежностей між різними ознаками баклажана при вирощуванні в різних умовах розміщення рослин.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено протягом трьох років на полях селекційної сівозміни Інституту овочівництва і баштанництва НААН в умовах Лівобережного Лісостепу України. Матеріалом в дослідженнях виступали рослини баклажана сортів Алмаз, Біла Лілія, Геліос, Сауран, Прем'єр і Фіалка. Вивчалися закономірності росту і розвитку рослин при трьох варіантах розміщення: 70×25 см, 70×35 см і 70×45 см. Визначалися такі ознаки: висота рослини (1), ширина рослини (2), довжина листка (3), ширина листка (4), вміст у плодах сухої речовини (5), вміст у плодах загального цукру (6), площа асиміляційної поверхні (7), загальна урожайність (8), товарність (9), поширеність загальної ураженості хворобами (10), ступінь розвитку загальної ураженості хворобами (11). Для визначення взаємозалежностей між ознаками використовували кореляційний аналіз [2]. Групування ознак за кореляційними зв'язками проводили методом кореляційних плеяд за методикою, викладеною А. В. Сміряєвим та ін. [5].

Результати досліджень. У варіанті вирощування рослин баклажана за схемою 70×25 вивчені ознаки згрупувались на дві чіткі плеяди ознак (рис. 1). Найтіснішим виявився зв'язок між ступенем розвитку ураженості хворобами та поширеністю ураженості хворобами ($r = 0,99$).

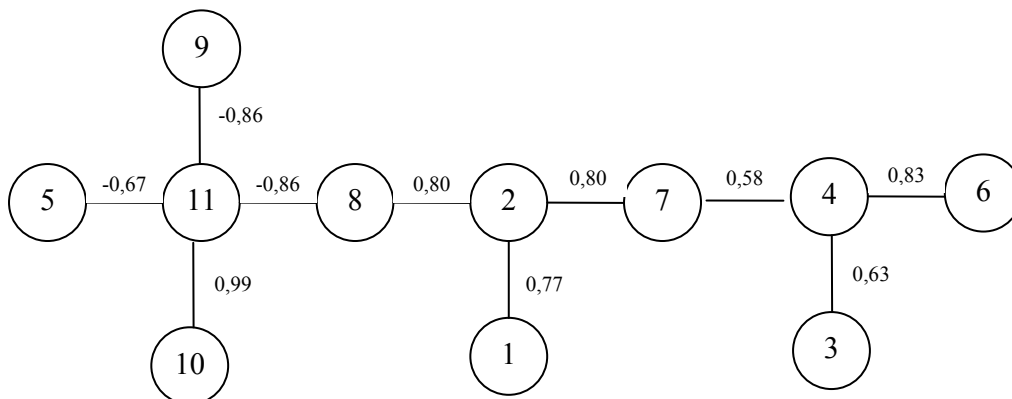


Рис. 1. Кореляційний простір ознак баклажана при вирощуванні за схемою 70×25

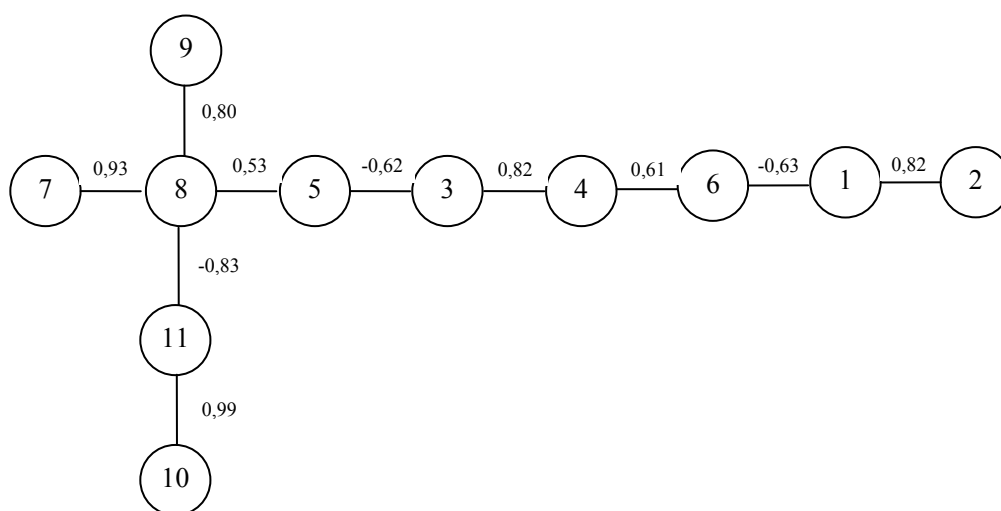


Рис. 2. Кореляційний простір ознак баклажана при вирощуванні за схемою 70×35

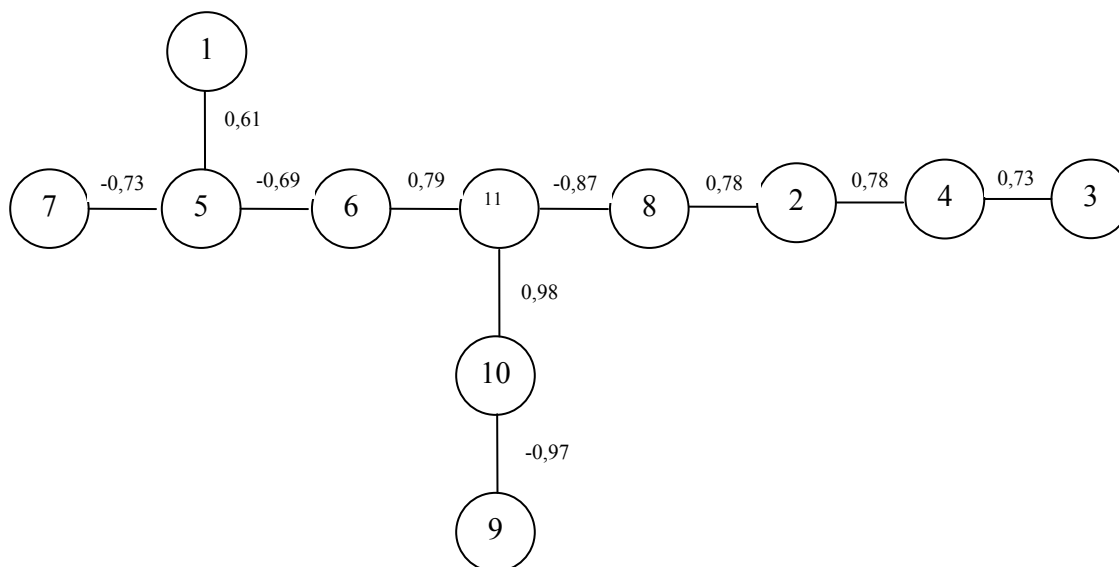


Рис. 3. Кореляційний простір ознак баклажана при вирощуванні за схемою 70×45

Ступінь розвитку загальної ураженості хворобами також сильно корелював ($r = -0,86$) із загальною урожайністю і товарністю. Також до даної плеяди ознак входили ширина рослини, висота рослини і площа асиміляційної поверхні. Окрему групу склали три ознаки: довжина листка, ширина листка, вміст у плодах загального цукру.

У варіанті зі схемою розміщення рослин 70×35 (рис. 2) спостерігався такий же рівень зв'язку між ступенем розвитку загальної ураженості хворобами та поширеністю загальної ураженості хворобами ($r = 0,99$). Ці дві ознаки разом із загальною урожайністю і товарністю плодів і при цій схемі посадки склали основу окремої плеяди, але, на відміну від попереднього варіанту, до їх групи потрапила лише площа асиміляційної поверхні, яка мала коефіцієнт кореляції з урожайністю $0,80$. Інші шість ознак сформували окрему плеяду, в межах якої можна виділити дві групи ознак. Перша – це довжина листка, ширина листка і вміст у плодах сухої речовини; друга – висота рослини, ширина рослини і вміст у плодах загального цукру.

Схема розміщення рослин баклажана 70×45 наклала свої особливості на взаємозв'язки між ознаками (рис. 3). У даному варіанті також збереглося тісне групування загальної урожайності, товарності, поширеності загальної ураженості хворобами і ступеню розвитку загальної ураженості хворобами.

Крім цих чотирьох ознак до плеяди потрапили ширина рослини, довжина листка, ширина листка і вміст у плодах загального цукру. Другу пле-

яду в даному варіанті вирощування склали вміст у плодах сухої речовини і площа асиміляційної поверхні. Окремою ознакою, що не увійшла до виділених плеяд, виступила висота рослини.

У усіх варіантах дослідження визначилося чітке групування урожайності із ступенем розвитку загальної ураженості хворобами з тісним кореляційним зв'язком між цими ознаками від $-0,83$ до $-0,87$. Також при загущеному та розрідженому варіантах розміщення рослин на урожайність впливала ширина рослини з кореляцією $0,80$ при схемі 70×25 та $0,78$ при схемі 70×45 . У варіанті із схемою розміщення рослин 70×35 високий кореляційний зв'язок з урожайністю виявився у площі асиміляційної поверхні. Але цей зв'язок не був стабільним залежно від варіантів і якщо при щільній посадці ознака потрапила в одну плеяду з урожайністю, при розрідженій посадці – знаходилась в іншій плеяді.

Висновок. Одержані нами результати дозволяють припустити, що щільність розміщення рослин баклажана в польових умовах впливає на структуру кореляційних зв'язків між ознаками. Було виявлено комплекс узгоджених ознак, які окреслюють особливості росту, розвитку і реагування на умови вирощування рослини баклажана як цілісної системи. Так основними ознаками із стабільно тісним проявом взаємозв'язків виявились поширеність загальної ураженості хворобами, ступінь розвитку загальної ураженості хворобами, загальна урожайність і товарність. Інші з вивчених ознак виявили себе залежними від схем розміщення рослин в агроценозі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баклажан (*Solanum spp.*) / Мамедов М. И., Пышная О. Н., Джос Е. А. и др. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2015. – 264 с.
2. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 384 с.
3. Мухордова М. Е. Корреляционный и путевой анализ признаков продуктивности гибридов озимой пшеницы // Вестник АГАУ. – 2014. – №6 (116). – С. 14–18.
4. Налобова В. Л., Шайтуро И. В. Корреляционные связи между хозяйственно ценными признаками партенокарпического огурца для пленочных теплиц / Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. Республіканскае

унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука". – 2014. – №1. – С. 57–61.

5. Пивоваров В. Ф., Мамедов М. И., Бочарникова Н. И. Пасленовые культуры: томат, перец, баклажан, физалис. – М., 1998. – 361 с.

6. Смирязев А.В., Исачкин А.В., Харрасова Л.К. Моделирование: от биологии до экономики: Учебное пособие. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 122 с.

7. Степанова Н. Ю. Влияние способов размещения и формирования растений на урожайность и качество плодов баклажана // Сборник научных трудов кафедр ПОФ. – С.-Петербург: СПбГАУ, 2001. – С. 17–22.

ANNOTATION

Zinchenko Ye. V., Krutko R.V. The structure of the correlations of eggplant in different placement schemes of plants.

The correlation analysis was carried out between 11 biometric and economic characteristics of 6 eggplant varieties in 3 variants plant density (placement schemes 70x25, 70x35, 70x45) under the conditions the Left Bank Forest-steppe of Ukraine. By method of maximum correlation path, the structure relationships studied features and their variability in different variants of the experiment was determine.

Two separate correlation agglomeration were identified in all schemes plant placement. The basis of the first agglomeration with high correlation bonds between signs was four signs: prevalence general disease, the degree development of general disease, yield and fruit market. A clear classification yields was determined with a degree development of the total disease incidence with a close correlation link between these features from -0.83 to -0.87, depending on the variant of experiment. The second agglomeration in different variations of experiment consisted of various elements.

Most signs were grouped in the first agglomeration when growing eggplant in the layout of plants 70x25 and 70x45. Therefore, under scheme 70x25 here also included height of a plant,

width of a plant, contents in fruits dry substance and area of assimilation surface. In the variant with the scheme 70x45 to this agglomeration included width of the plant, leaf length, leaf width, content in the fruits of total sugar fell. In the variant with the scheme 70x35 to this agglomeration, in addition to the main 4 signs, included only the area of the assimilation surface.

The second agglomeration under layout scheme of plants 70x25 consisted of three elements: leaf width, content in the fruits of the total sugar and length leaf. In the variant with scheme of placing plants 70x35 to these signs have joined height plant, width plant and contents in fruits of a dry substance. In the variant with scheme 70x45 the second agglomeration also consisted three features: contents in fruits of a dry substance, area of assimilation surface and the height of plant.

The obtained results allow us to assume that the density placement of eggplant plants in field conditions affects to structure of correlation relations between features. A complex of agreed features that outline the peculiarities of growth, development and response to conditions for the cultivation of eggplant plants as a holistic system were noticed.

Key words: *eggplant, placement schemes, signs, correlation bonds, correlation pleiades.*

УДК 636.4:086.7 DOI 10.31210/visnyk2018.03.15
© 2018

*Вдовіченко Ю. В., доктор сільськогосподарських наук,
Нечмілов В. М., молодший науковий співробітник*
Інститут тваринництва степових районів НААН

Повод М. Г., доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОРОСЯТ ЗА СУХОГО, ВОЛОГОГО ТА РІДКОГО ТИПУ ГОДІВЛІ НА ДОРОЩУВАННІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук В. С. Козир

Вивчалась залежність продуктивності поросят на дорощуванні за сухого (з самогодівниць), вологого (зі зволоженням в кормових автоматах) та рідкого (мультифазного) типів годівлі. Встановлено, що поросята, які дорощувались за рідкого мультифазного типу годівлі, споживали щодоби більше на 12,4 % корму, мали вищі на 7,0 та 18,3 % середньодобові прирости, на 7,3 і 18,4 % абсолютні прирости і, як результат, при завершенні дорощування мали на 5,6 та 13,9 % вищу живу масу порівняно з тваринами, які на дорощуванні споживали, відповідно, вологий, зі зволоженням в годівницях та сухий корм. Водночас вони поступалися тваринам цих груп за збереженістю поголів'я на 1,6 та 1,3 % і мали гіршу, відповідно, на 9,2 та 1,6 % конверсію корму.

Поросята за вологого (зі зволоженням у годівницях) типу годівлі, споживали на 9,2 % менше корму і, як результат, мали за час дорощування нижчі на 7,0 % середньодобові, на 7,3 % абсолютні, на 2,8 % відносні прирости і на 5,6 % нижчу живу масу на кінець дорощування, але мали на 9,2 % кращу конверсію корму і на 1,6 % збереженість, порівняно з аналогами, які утримувались за рідкого мультифазного типу годівлі. Тоді як вони переважали аналогів, які споживали на дорощуванні сухий корм, за середньодобовими приростами на 10,6 %, абсолютними – на 10,3 %, відносними – на 5,0 %, збереженістю – на 0,3 %, конверсією корму – на 7,5 % та досягали на кінець періоду дорощування на 7,8 % більшої живої маси.

Ключові слова: поросята, тип годівлі, середньодобовий приріст, споживання корму, конверсія корму, збереженість.

Постановка проблеми. З розвитком промислового свинарства та підвищенням цін на корми питання технології годівлі різних технологічних груп є дуже актуальним і дискусійним. Технологія приготування та згодовування корму для свиней лежить у площині між їх фізіологічними потребами, технічними можливостями виробників обладнання та його вартістю. [1, 7, 10, 14]. У зв'язку з цим, порівняльне вивчення продуктивності поросят за різної системи їх годівлі на дорощуванні є досить актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Як стверджують науковці [3, 8, 11], найбільш фізіологічним для свиней є вологий тип годівлі з вологістю кормосумішей 60–70 %. Але його впровадження супроводжується підвищенням вартості засобів приготування і роздавання корму порівняно з сухим типом [9]. Останнім часом у промисловому свинарстві з'являється тенденція до переходу на рідкий типи годівлі, частка якого у деяких країнах Європи на сьогодні досягає 50–70 % [4, 6, 9, 10, 12].

Встановлено, що свині віддають перевагу вологим кормам у порівнянні з сухими і рідкими [8], приготування і роздавання яких є технічно більш складним і вартісним [2]. Сухий корм, за спостереженнями [13], свині поїдають значно повільніше, ніж вологий і це ускладнює їхні ієрархічні відносини через триваліший час процесу годівлі.

Особливо це важливо при дорощуванні поросят, для яких зміна корму і його консистенції при відлученні від свиноматок є суттєвим стресом [2, 3]. Останнім часом розробляються нові системи годівлі, які б максимально знизили негативний вплив змін як складу корму, так і його консистенції [6]. Однією з них є система «Spotmix II» фірми «Schauer», яка з можливістю плавного щоденного переходу між кормами будь-яких рецептур може годувати тварин кормами різної консистенції у мультифазному режимі [2, 6, 12], але вона є досить вартісною, що підвищує собівартість процесу дорощування.

Метою досліджень було вивчення залежності продуктивності поросят на дорощуванні за сухого (з самогодівниць), вологого (зі зволоженням в кормових автоматах) та рідкого (мультифазного) типів годівлі.

Матеріали та методи досліджень. Для вивчення інтенсивності росту та відгодівельних якостей свиней за різного типу годівлі під час дорощування був проведений науково-господарський дослід

у якому за методом аналогів на 28-му добу життя було відібрано, за методом групи аналогів, три групи гібридних поросят, отриманих з використанням свиней ірландської фірми «Hermitage Genetics» у кількості 140 голів кожна, які були поставлені на дорошування на свинокомплекс з дорошування поросят, де годівля здійснюється за допомогою системи порційної годівлі «Spotmix II» фірми «Schauer». Поросята всіх трьох груп утримувались в ідентичних умовах, по 140 голів у суміжних станках, на частково щільній підлозі з підігрівом суцільної її частини, площею 45 м² кожний. У станках, де утримувались тварини, було по 12 ніпельних автонапувалок. Усі поросята годувались повнораціонними комбікормами виробництва власного комбікормового заводу, згідно схеми прийнятої у господарстві, з 7-ої по 41-шу добу престаартерними комбікормами з поступовим переходом з 42-ої по 46-ту добу на годівлю стар-терними і з 72-ої по 77-му добу – на годівлю гроверними комбікормами. Транспортування корму у свинарниках та його роздавання здійснювалось за допомогою системи порційної годівлі «Spotmix II» фірми «Schauer» індивідуально на кожний станок. У контрольній та другій дослідній групі роздавання корму здійснювалось в ручному режимі за допомогою відер.

Годівля поросят першої контрольної групи здійснювалась за допомогою «Value» з розрахунку 24 кормомісця на групу без зволоження корму в них. У другій дослідній групі поїдання корму поросятами відбувалось з 4 кормових автоматів типу тубомат зі зволоженням корму в них за допомогою двох зрошувачів, які розташовані з двох боків годівниці.

Роздавання корму для поросят третьої дослідної групи здійснювалось за допомогою системи порційної годівлі «Spotmix II» фірми «Schauer». Під час вивантаження кому з системи трубопроводів у годівницю він зволожується до чітко заданої вологості за допомогою спеціальних форсунок високого тиску. Вологість корму регулюється у широких межах за допомогою комп'ютерної системи управління

Подача корму здійснюється порціями у металеві годівниці через певні, задані програмою, проміжки часу. Після задавання корму упродовж чотирьох секунд проводиться промивка кормопроводу чистою водою під тиском. Кількість корму в годівницях регулюється залежно від швидкості його поїдання тваринами.

Система підтримки мікроклімату, водонапування, видалення гною для тварин усіх груп була ідентичною.

Під час досліду нами вивчались збереженість поросят, інтенсивність росту, середньодобове

споживання корму та його конверсія за різних систем транспортування та роздавання.

Результати досліджень свідчать про вплив типу годівлі на інтенсивність росту поросят під час дорошування. З таблиці 1 витікає, що збереженість поросят виявилась найвищою за вологого типу годівлі 96,7 % (II друга дослідна група), за сухого типу (контрольна група) вона була на 0,3 % нижчою. Найгірша збереженість встановлена за рідкого типу годівлі. За цим показником тварини третьої дослідної групи поступались своїм ровесникам з контрольної на 1,3 %, а з другої дослідної – на 1,6 %.

Вище середньодобове споживання корму встановлено у поросят за їх рідкої годівлі – 1,0 кг. Тоді як їхні аналоги за сухого та вологого типів годівлі щодоби з'їдали на 0,11 кг, або на 12,4 % корму менше і, як результат, вони найбільш інтенсивно росли за цього типу годівлі. За 49 діб дорошування вони мали середньодобовий приріст на 85 г, або 18,3 % ($p < 0,001$) вищий у порівнянні з аналогами контрольної групи, які споживали сухий корм, і на 36 г, або 7,0 % ($p < 0,01$) порівняно з ровесниками другої групи, які споживали зволожений в годівницях корм. Тварини другої дослідної групи мали середньодобовий приріст на 49,0 г, або на 10,6 % ($p < 0,001$) вище, ніж у їхніх ровесників з контрольної групи, але поступались аналогам третьої дослідної групи. Як результат, за період дорошування поросята контрольної групи приросли в середньому до 22,3 кг, тоді як їхні аналоги з другої групи мали вищий абсолютний приріст на 2,3 кг, або 10,3 % ($p < 0,001$), а їх ровесники з третьої групи – на 4,1 кг, або 18,4 % ($p < 0,001$) порівняно з контролем. Тварини другої дослідної групи, які споживали зволожений в годівниці корм, поступались за показником абсолютного приросту на 1,8 кг, або 7,3 % своїм аналогам з третьої групи, які споживали рідкий корм, приготований на кормокухні станції годівлі «Spotmix II».

За відносним приростом простежувалась аналогічна тенденція. Найвищим він виявився у тварин за рідкого мультифазного типу годівлі, тоді як за вологого типу годівлі він був на 2,8 %, а за сухого – на 7,8 % нижчим порівняно з третьою дослідною групою.

Не дивлячись на найвищу енергію росту, поросята за рідкого типу годівлі мали найгіршу конверсію корму, яка склала 1,89 кг, що на 0,03 кг, або 1,6 % гірше їхніх аналогів контрольної та на 0,16 кг, або 9,2 % другої дослідної груп. Найкращу конверсію корму мали поросята за вологого типу годівлі – 1,73 кг, які перевершували за цим показником аналогів першої групи на 0,13 кг, або 7,0 % та третьої – на 0,16 кг.

1. Продуктивність гібридного молодняка свиней на дорощуванні за різного типу годівлі, n=140

Показники	Тип годівлі		
	сухий	вологий зі зволоженням в годівницях	рідкий мультифазний
Маса при постановці на дорощування, кг	7,31±0,11	7,28±0,09	7,33±0,08
Маса при закінченні дорощування, кг	29,6 ±0,31	31,9±0,27 ^{***}	33,7±0,37 ^{***}
Збереженість, %	96,4	96,7	95,1
Конверсія корму	1,86	1,73	1,89
Споживання корму на 1 голову на добу, кг	0,89	0,89	1,0
Абсолютний приріст, кг	22,3±0,63	24,6±0,65	26,4±0,67 ^{***}
Середньодобовий приріст, г	464±8,55	513±9,12 ^{***}	549±11,6 ^{***}
Відносний приріст, %	120,7	125,7	128,5

Примітка: ^{***} p<0,001

Як результат, при завершенні дорощування у віці 77 діб тварини контрольної групи, які споживали на дорощуванні сухий корм, мали середню живу масу 29,6 кг, тоді як їхні аналоги другої дослідної групи, ячки поїдали зволожений в годівниці корм, на кінець дорощування на 2,3 кг, або 7,8 % вищу в порівнянні з контролем. Водночас тварини, які споживали рідкий корм, приготований на кормокухні станції годівлі «Spotmix II», мали найвищу живу масу на кінець періоду дорощування і перевершували за цим показником своїх ровесників з контрольної групи на 4,1 кг, або 13,9 % та аналогів з другої дослідної групи – на 1,8 кг, або 5,6 %.

Висновок. Таким чином, поросята, які дорощувались за рідкого мультифазного типу годівлі, споживали щодоби більше на 12,4 % корму, мали вищі на 7,0 та 18,3 % середньодобові прирости, на 7,3 і 18,4 % – абсолютні прирости і, як результат, при завершенні дорощування мали на 5,6 та 13,9 % вищу живу масу, порівняно з тваринами, які на дорощуванні споживали вологий, зі зволоженням

у годівницях та сухий корм відповідно.

Водночас вони поступались тваринам цих груп за збереженістю поголів'я, відповідно, на 1,6 та 1,3 % і мали гіршу на 9,2 та 1,6 % конверсію корму.

Поросята за вологого (зі зволоженням у годівницях) типу годівлі, споживали на 9,2 % менше корму і, як результат, мали за час дорощування нижчі на 7,0 % середньодобові, на 7,3 % абсолютні, на 2,8 % відносні прирости і на 5,6 % нижчу живу масу на кінець дорощування, але мали на 9,2 % кращу конверсію корму і на 1,6 % збереженість, порівняно з аналогами, які утримувались за рідкого мультифазного типу годівлі. Тоді як вони переважали аналогів, які споживали на дорощуванні сухий корм, за середньодобовими приростами на 10,6 %, абсолютними приростами – на 10,3 %, відносними приростами – на 5,0 %, збереженістю – на 0,3 %, конверсією корму – на 7,5 % та досягали на кінець періоду дорощування на 7,8 % більшої живої маси.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Данилів В. Б. Розвиток свинарства на індустріальній основі // Економіка АПК. – 2008. – №10 (168). – С. 16–25.
 2. Жидкое кормление для разведения свиней. Руководство по эксплуатации // Теме електроніс. Verden, 2006. – 15 с.
 3. Іванов В. О., Волощук В. М. Біологія свиней // Полтава : Техсервіс, 2013. – С. 195–198.
 4. Комалова І. Корисний досвід австрійського свинаря // ж. Agroexpert. – 2010. – №8–9 (25–26). – С. 43–45.
 5. Повышение продуктивности свиней / Г. С. Походня, Г. В. Ескин, А. Г. Нарижный [и др]. – Белгород : БГСХА, 2004. – 517 с.
 6. Нові технології для відгодівлі і розведення

свиней // Agroexpert. URL : www.agroexpert.ua/ru/novi-tehnologii-dla-vidgodivli-i-rozvedenna-svinei.
 7. Повод М. Г. Вплив технологічних особливостей на відгодівельні показники свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Серія : Тваринництво. – 2014. – Вип. 2(2). – С. 194–200.
 8. Понд У. Дж., Хаупт К. А. Биология свиньи. Пер. с англ. В. В. Попова. – М. : Колос, 1983. – 334 с.
 9. Походня Г. С. Промышленное свиноводство. – Белгород : Крестьянское дело, 2011. – 483 с.
 10. Столюк В. Нові підходи в годівлі свиней // Ефективне свинарство. №4, грудень. 2010. С. 33–35.

11. *Ткачев Е. З.* Процессы питания у растущих и откармливаемых свиней. – М. : Дубровицы, 1973. – 190 с.

12. Фермерське господарство «Бастіон» освоє нові технології // Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. URL : <http://propozitsiya.com/ua/fermerske-gospodarstvo-bastion-osvoiuie-novi-tehnologiyi>

13. *Affentranger P., Gerwig C., Seewer G. J. F., Schwyrer D. (e.a.)* Growth and carcass characteristics

as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimes // *Livestock Production Science.* – 1996. – Vol. 45. – P. 187–196.

14. *Chae B. J., Han I. K., Kim J. H., Yang C. J. (e.a.)* Effects of Feed Processing and Feeding Methods on Growth and Carcass Traits for Growing-Finishing Pigs // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* – 1997. – Vol. 10 (2). – P. 164–169.

ANNOTATION

Vdovichenko Yu. V., Nechmilov V. M., Povod M. G. Piglets productivity for dry, wet and liquid type of feeding on growing.

A comparative study of the productivity of hybrid pigs of Irish company Hermitage Genetics was carried out in identical conditions of maintenance on growing in dry (self-feeder), wet (with moistening in feeders) and liquid (multiphase) feeding types. Piglets that were grown for a liquid multiphase type of feeding consumed more than 12.4 % of the daily food each day had higher average daily gains of 7.0 and 18.3 %, with absolute increases of 7.3 and 18.4 %. At the end of growing, animals fed on a liquid type of feeding had 5.6 and 13.9 % higher live weight, compared to animals that consumed wet during the growing, with moisturizing in feeders and dry feed, respectively. At the same time, they gave way to animals that received a wet and dry type of

feeding on growing, with preservation number of pigs by 1.6 and 1.3 %, and had worse feed conversion by 9.2 and 1.6 %, respectively.

Piglets for wet (with moisture in the feeders) type of feeding consumed 9.2 % less feed and, as a result, had on growing period lower by 7.0 % average daily, 7.3 % absolute, 2.8 % relative growth and 5.6 % lower live weight at the end of growing, but 9.2 % better feed conversion and 1.6 % survivability compared to analogues, were keeping for liquid multiphase type of feeding. While they dominated analogues that consumed on growing dry food, with an average daily 10.6 %, absolute 10.3 % and relative gains by 5.0 %, preservation by 0.3 %, feed conversion by 7.5 % and reached at the end of growing period by 7.8 % more live weight.

Key words: piglets, type of feeding, average daily gain, feed intake, feed conversion, preservation.

УДК 636.4.082.43 DOI 10.31210/visnyk2018.03.16
© 2018

*Повод М. Г., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Шпетний М. Б., старший викладач
Сумський національний аграрний університет*

СЕЗОННА ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПОРОСЯТ ЗА ДОРОЩУВАННЯ ЇХ У СТАНКАХ ІЗ РІЗНИМ ТИПОМ ПІДЛОГИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук С. Л. Войтенко

Вивчалась сезонна динаміка продуктивності поросят за дорощування їх у станках з полімерною та бетонною перфорованими підлогами. Встановлено залежність продуктивності поросят на дорощуванні від типу перфорованої підлоги в станку впродовж усіх пір року. Поросята, які дорощувались із заміною в станку полімерної перфорованої підлоги на бетонну, щодоби споживали в розрахунку на одну голову на 7,7–13,8 % менше корму, мали на 5,7–18,4 % нижчі середньодобові, на 7,8–18,5 % – абсолютні та на 4,8–10,2 % – відносні прирости, в результаті чого по його закінченню мали меншу на 7,8–13,1 % живу масу. У них також на 3,2–5,0 % була гіршою конверсія корму, та на 3,0–5,9 % – збереженість поросят, ніж у їх аналогів, які утримувались у станках із полімерною перфорованою підлогою.

Ключові слова: поросята, тип підлоги, середньодобові прирости, споживання корму, конверсія корму, збереженість

Постановка проблеми. В Україні, як і в більшості країн Європи, свинарство є галуззю тваринництва, яка динамічно розвивається. Більшість виробників свинини, незалежно від розмірів ферми, впроваджують індустріальні технології її виробництва, за яких основні технологічні групи утримуються з використанням перфорованої підлоги. Дискусійним на сьогоднішній день є питання частки перфорованої підлоги в станку, матеріалів, з яких виготовляється ця підлога, розмірів ґраток та інше. Тому вельми актуальним є порівняльне вивчення динаміки продуктивності свиней залежно від конструктивних особливостей підлоги в станку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Продуктивність свиней визначається не тільки рівнем і повноцінністю годівлі, породними особливостями тварин, а й, значною мірою, умовами їхнього утримання [1, 2, 5, 7]. Але утримання тварин на промислових комплексах в умовах постійного впливу технологічних стресів призводить до зниження резистентності тварин і, як наслідок, погіршення їхньої продуктивності. Особливо це стосується такої вразливої техноло-

гічної групи як поросята-відлученці [1, 2, 6, 8].

За свідченням багатьох авторів [1, 2, 7–9], створення оптимальних умов утримання у період дорощування поросят сприяє кращій їх адаптації до нових умов, покращує збереженість, підвищує енергію росту та оплату корму природними, створює кращі стартові умови на початковому етапі відгодівлі. Проте індустріалізація утримання тварин не завжди відповідає їх фізіологічним та етологічним потребам і створює дискомфорт для життєздатності [1, 2, 7].

Тому, як свідчать наступні автори [2–5, 8, 9], виробники свинини продовжують пошук систем утримання свиней, які б оптимально поєднували фізіологічні потреби тварини та були економічно доцільними.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи стало проведення порівняння інтенсивності росту, витрат корму, стану здоров'я і збереженості молодняку свиней на дорощуванні за різного типу підлоги впродовж усіх сезонів року.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом досліджень були продуктивні якости поросят-відлученців, яких утримували у станках із різними конструктивними особливостями підлог впродовж різних пір року. Для порівняння інтенсивності росту, витрат корму, стану здоров'я і збереженості молодняку свиней під час його дорощування за різного типу підлоги було проведено науково-господарський дослід, задля якого впродовж кожної пори року було сформовано, за методом груп аналогів, по дві групи поросят-відлученців віком 28 днів в кількості по 160 голів кожна, які були поставлені на дорощування в приміщення за однотипної системи підтримання мікроклімату, в станках однакової конструкції на частково щільній підлозі з розрахунку 0,32 м² на голову. Утримання поросят контрольної групи відбувалось у станках на частково перфорованій полімерній підлозі, а їх аналогів дослідної групи здійснювалось у станках на частково перфорованій бетонній підлозі з розміром щілин 15 мм.

Умови утримання поросят усіх груп були ідентичними упродовж досліду.

Вентиляція в обох приміщеннях була негативного тиску і підтримувалась автоматично. Обігрів здійснювався за допомогою водяного опалення, вмонтованого в суцільну частину підлоги. Місце відпочинку для поросят становило з розрахунку 0,15 м² на голову.

Годівля поросят обох груп здійснювалась сухими, розсипчастими, повнораціонними комбікормами без обмеження з кормових автоматів і була аналогічною, повноцінною та збалансованою. Облік корму проводився упродовж усього періоду дорощування шляхом завантаження комбікорму вручну при закритих шиберах лінії кормороздачі. Напування поросят піддослідних груп проводилось за допомогою соскових автонапувалок.

Видалення гною з-під решітчастої підлоги станків у приміщеннях здійснювалось за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії. Терміни початку та закінчення дорощування були підібрані так, що вони припадали виключно на пору року, яка досліджувалась.

За результатами досліду вивчались: збереженість поросят, прирости їх живої маси за період дорощування. По закінченню дослідження було вираховано середню кількість витраченого комбікорму на одне порося на добу і на 1 кг приросту.

Результати досліду оброблені біометрично, за загально прийнятими методиками з допомогою персонального комп'ютера та пакету прикладних програм.

Результати дослідження свідчать, що при вивченні залежності господарськи корисних ознак за дорощування їх в станках із різним типом підлоги в жорстких умовах **зимової** пори року встановлено, що тварини, які утримувались у станках з полімерною підлогою, щодоби споживали 0,87 кг корму в розрахунку на одну голову, що на 0,12 кг більше, ніж їх аналоги, які утримувались в станках з бетонною перфорованою підлогою, і, як наслідок, більш інтенсивно росли. Більш комфортні умови утримання поросят контрольної групи в екстремальний зимовий період вплинули на їх апетит і сприяли вищому на 86 г ($p \leq 0,001$) середньодобовому приросту, який склав у них 467 г. Як наслідок, у тварин цієї групи абсолютний приріст живої маси склав 23,84 кг і був вищим на 4,4 кг ($p \leq 0,001$), або на 18,5 %. Вищим у них на 10,2 % виявився і відносний приріст. У результаті цього, по закінченню періоду дорощування, підсвинки контрольної групи мали індивідуальну живу масу 31,33 кг, тоді як їхні аналоги з дослідної групи досягли живої маси у цей період 26,98 кг, що на 4,35 кг, або 13,1 % ($p \leq 0,001$) менше.

Підвищений апетит завдяки кращим умовам утримання, який викликав підвищену інтенсивність росту, сприяв і поліпшенню на 0,11 кг (0,13 корм. од.), або на 5,0 % конверсії корму, яка склала у поросят, котрі дорощувались у станках з полімерною підлогою, 1,87 кг (2,16 корм. од.)

У жорстких умовах зимового періоду майже третині поросят дослідної групи було надано ветеринарну допомогу, тоді як поросят, які утримувались на полімерній підлозі, така допомога знадобилась в 12,3 %.

Відповідно зросла на 5,9 % частка вибуття тварин, які утримувались у станках з бетонною перфорованою підлогою. Зросла також на 2,1 % частка загиблих тварин.

Таким чином, у зимовий період тип підлоги в станку суттєво вплинув на інтенсивність росту поросят, конверсію корму та частку тварин, які вибули і загинули.

З настанням більш сприятливих умов зовнішнього середовища, **навесні** спостерігалось зменшення різниці за продуктивністю тварин, які утримувались у станках з різним типом підлоги. Як і в зимку, суттєвої різниці між масою тварин при постановці на дорощування контрольної та дослідної груп не спостерігалось. Тоді як при переведенні на відгодівлю жива маса тварин дослідної групи склала 28,56 кг, що на 2,43 кг, або 7,8 % ($p \leq 0,01$) менше їхніх аналогів з контрольної групи. Цей факт спричинений вищою інтенсивністю росту поросят контрольної групи, які щодоби приростали по 450 г, що на 49 г, або на 10,9 % більше, ніж у тварин, які утримувались на бетонній підлозі і, як наслідок, вони мали на 2,49 кг (10,9 %) вищий абсолютний приріст і на 6,1 % відносний.

Щодоби поросята, які утримувались в станках з бетонною полімерною підлогою, споживали 0,72 кг корму, що на 0,06 кг (7,7 %) менше і мали на 0,06 кг, або 0,07 корм. од. (3,5 %) гіршу конверсію корму, яка склала у них 1,79 кг, або 2,09 корм. од.

Покращення умов зовнішнього середовища зменшило частку тварин, які потребували ветеринарної допомоги, до 16,2 % в дослідній групі та 8,3 % – у контрольній. Також навесні зменшилась кількість тварин, які вибули, у дослідній групі до 7,9 %, тоді як у контрольній вона підвищилась до 3,8 %. Частка загиблих тварин у дослідній групі зменшилась порівняно із зимовим періодом та склала 3,5 %. Водночас у контрольній групі вона підвищилась у порівнянні із зимовим періодом та склала 2,3 %.

Таким чином і у весняний період, як і в інші пори року, продуктивність тварин суттєво залежала від типу підлоги у станку.

Тварини, які утримувались у станках із полімерною перфорованою підлогою, споживали щодоби більше корму, більш інтенсивно росли, краще оплачували корм приростами та мали суттєво вищу живу масу при переведенні на відгодівлю. Стан здоров'я та збереженість поросят також був кращим у станках із полімерною підлогою у порівнянні з бетонною.

Результати, отримані *влітку* свідчать, що тип підлоги у станках для утримання поросят на дорощуванні також мав суттєвий вплив на інтенсивність їхнього росту. Так, при завершенні дорощування жива маса поросят дослідної групи склала 28,5 кг, тоді як різниця за нею вірогідно ($p \leq 0,01$) склала 2,69 кг, або 8,4 % на користь тварин контрольної групи, які утримувались у станках із полімерною підлогою. Вищим у них виявився і абсолютний приріст, який за період дорощування склав 23,20 кг, тоді як у тварин дослідної групи, які утримувались на бетонній перфорованій підлозі, тільки 20,65 кг, що на 2,55 кг, або 11,0 % менше ($p \leq 0,01$).

Щодоби поросята контрольної групи приростали на 455 г, тоді як їхні аналоги дослідної групи мали середньодобовий приріст на 26 г ($p \leq 0,05$), або 5,7 % нижчий.

Відносний приріст поросят дослідної групи виявився на 4,8 % нижчим порівняно з їх аналогами, які утримувались у станках на полімерній підлозі.

Умови утримання поросят вплинули на їхній апетит і, відповідно, на кількість спожитого корму. Так, поросята, які утримувались на більш комфортній полімерній підлозі, щодоби споживали 0,85 кг комбікорму, тоді як їх аналоги з дослідної групи, в станках для утримання яких використовували бетонну щілинну підлогу, тільки 0,78 кг, що менше на 9,0 %.

Більш комфортні умови утримання в станках з полімерною підлогою, за рахунок вищої інтенсивності росту поросят, сприяли зменшенню витрат кормів на одиницю приросту. Так, на 1 кг приросту тварини контрольної групи витрачали 1,87 кг комбікорму, що склало 2,19 корм. од., тоді як їх ровесники з дослідної – 1,93 кг, або 2,26 корм. од.

Тип підлоги у станках для утримання поросят вплинув і на стан їхньої захворюваності та на відсоток їх вибуття і загибелі, з якого витікає, що позапланової ветеринарної допомоги було надано 6,4 % тваринам контрольної групи, які утримувались на полімерній підлозі, тоді як 17,3 % їх аналогів з дослідної, які утримувались на бетонній підлозі, потребували позапланового ветеринарного втручання.

Вищою у дослідній групі виявилась і частка втрат поголів'я за час дорощування, яка склала 3,46 % проти 3,00 % у контрольній.

Відсоток загибелі тварин виявився також вищим серед поросят дослідної групи – 2,05 % проти 1,13 % у контрольній.

Восени за 51 добу дорощування тварини контрольної групи приросли до 24,08 кг, тоді як їх аналоги з дослідної групи мали вірогідно ($p \leq 0,001$) абсолютний приріст за цей період на 3,73 кг, або 15,5 % менше. Це спричинило і різну живу масу тварин при завершенні терміну дорощування. Так, поросята контрольної групи, які утримувались на полімерній решітчастій підлозі, мали середню живу масу при завершенні періоду дорощування 32,12 кг, що вірогідно ($p \leq 0,001$) на 3,79 кг (13,4 %) вище у порівнянні з їхніми ровесниками, які утримувались в цей час на бетонній перфорованій підлозі.

Тварини, які утримувались в станках із полімерною підлогою, виявили вищу інтенсивність росту. Щодоби вони приростали в середньому на 472 г, в той час як їх аналоги з дослідної групи мали середньодобові прирости за цей же період вірогідно на 73 г (15,4 %) нижчі ($p \leq 0,001$). Відносний приріст також виявився вищим на 7,8 % порівняно з тваринами дослідної групи.

Поросята контрольної групи щодоби споживали на 0,1 кг (12,0 %) більше корму, що посприяло вищій енергії їхнього росту і, як результат, призвело до кращої на 0,07 кг, або 0,08 корм. од. (4,0 %) конверсії корму.

Як і в літній період, восени більшої кількості поросят дослідної групи знадобилася ветеринарна допомога. Так, 21,2 % поросят дослідної групи потребували ветеринарної допомоги, тоді як їхнім аналогам, які утримувались на полімерній підлозі, така допомога надавалася у 8,3 % випадках. Умови утримання вплинули на кількість тварин, які вибули. Так, за період дорощування із контрольної групи вибуло 2,8 % поросят, тоді як із дослідної – 5,1 %. Меншим у тварин контрольної групи був і відсоток загиблих поросят, який склав 1,9 %, тоді як у дослідній він склав 2,8 %.

Таким чином, тип підлоги у станку при утриманні поросят на дорощуванні в осінній період мав суттєвий вплив на споживання корму і, як наслідок, на інтенсивність росту поросят і, відповідно, на абсолютний приріст та кінцеву живу масу поросят при дорощуванні.

Висновок. Встановлено залежність продуктивності поросят на дорощуванні від типу перфорованої підлоги у станку впродовж усіх пір року.

Взимку поросята, які дорощувались із заміною в станку полімерної перфорованої підлоги на бетонну, щодоби споживали, у розрахунку на одну голову, на 13,8 % менше корму, мали на 18,4 % нижчі середньодобові прирости, на 18,5 % – абсолютні та на 10,2 % – відносні, в результаті чого при його закінченні мали меншу на 13,1 % живу масу. У них також на 5,0 % була гіршою конверсія корму та на 5,9 % – збереженість поросят, ніж у їх аналогів, які утримувались у станках із полімерною перфорованою підлогою.

Навесні поросята, які дорощувались на бетонній перфорованій підлозі, при його завершенні мали меншу на 7,8 % масу, у них встановлено нижчі на 10,9 % середньодобові прирости, на 10,9 % – абсолютні та на 6,1 % – відносні. Вони споживали щодоби менше на 7,7 % корму, мали на 3,5 % гіршу його конверсію порівняно з їх

ровесниками, які дорощувались на полімерній перфорованій підлозі.

Влітку різниця між поросятами, які утримувались на бетонній і полімерній перфорованих підлогах, склала за середньодобовими приростами 5,7 %, абсолютними приростами – 11,0 %, відносними приростами – 4,8 %, конверсією корму – 3,2 %, збереженістю – 3,0 % на користь тварин, які утримувались на полімерній підлозі. Вони щодоби споживали на 9,0 % менше корму і на кінець періоду дорощування мали на 8,4 % меншу живу масу.

Восени тварини, які дорощувались на бетонній підлозі, щодоби споживали на 12,0 % менше корму, мали нижчі на 15,4 % середньодобові прирости, на 15,5 % – абсолютні та на 7,8 % – відносні, на 4,0 % гіршу конверсію корму та на 4,0 % – збереженість поросят, і на кінець періоду дорощування мали меншу на 9,1 % живу масу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаєвський В. М., Остапенко О. М., Данильчук М. І. Вплив середовища та технології утримання на продуктивність свиней // Наукові праці МДГУ. – 2010. – Вип. 119. – Т. 132. – С. 59–61.

2. Демчук М. В., Решетник А. О., Ковальчук О. М., Головань А. О. Інтенсивна технологія виробництва свинини з врахуванням добробуту свиней // Збірник наукових праць «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії. – 2010. №22 (2). – С. 390–397.

3. Еріксон Д. Американська технологія утримання свиней (від відлучення до забою) // Прибуткове свинарство. – 2015. – №3 (27). – С. 64–67.

4. Коваль О. А., Калиниченко Г. І. Ефективність вирощування ремонтного молодняку свиней на решітчастій підлозі // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Серія : Сільськогосподарські науки. – 2012. – Вип. 5 (67). – С. 124–125.

5. Лихач В. Технологічні особливості вирощування поросят // Тваринництво України. – 2015. – №6. – С. 11–13.

6. Повод М. Г., Шпетний М. Б. Сезонна проду-

ктивність поросят на дорощуванні у станках за різного розміру груп та типу підлоги // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2016. – №116. – С. 126–134.

7. Решетник А. О., Смоляк В. В., Лайтер-Москалюк С. В. Стан добробуту свиней у промисловому свинарстві // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18. – №4 (72). – С. 66–71.

8. Садовов Н. А. Энергия роста поросят на доращивании в зависимости от способа содержания : материалы XVIII Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию зооинженерного факультета и 175-летию УО «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (г. Горки, 28–29 мая 2015 г.). – С. 163–166.

9. Чёрный Н. В., Онокиенко Н. И., Момот Л. Н. Влияние полов на здоровье свиней // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тез. докл. XIII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2006. – С. 162–163.

ANNOTATION

Povod M. G., Shpetnyi M. B. Seasonal dynamics of productivity of piglets at growing them in pens with different type of floor.

The seasonal dynamics of piglets' productivity was studied at growing them in the pens with polymeric and concrete perforated floors. The depend-

ence of piglets' productivity on growing from the type of perforated floor in the pen was determined all the time of the year.

In winter, piglets that were growing with replacement in the pen polymer perforated floors on concrete, daily consumed per each by 13.8 % less

feed, had 18.4 % lower than the daily average, 18.5 % absolute and 10.2 % relative increase, resulting in a decrease by 13.1 % of live weight at its completion. They also had a worse feed conversion by 5.0 % and 5.9 % piglet survival than their counterparts who were kept in pens with a polymeric perforated floor.

Spring piglets that growing on a perforated concrete floor were on 7.8 % lower in weight, they found 10.9 % lower average daily, 10.9 % absolute and relative 6.1 % increase in body weight. They consumed less than 7.7 % of food each day, had a 3.5 % worse conversion than their peers, who were grown on a polymeric perforated floor.

In summer the difference between piglets, which

were kept on the concrete and polymer perforated floors, was for the average daily gains of 5.7 %, absolute growth – 11.0 %, relative growth – 4.8 %, feed conversion – 3.2 %, preservation – 3.0 % in favor of animals, which were kept on the polymer floor. They consumed 9.0 % less feed daily and had 8.4 % less weight at the end of growing period.

In autumn animals that were grown on the concrete floor daily consumed by 12.0 % less feed, had 15.4 % lower average daily, 15.5 % absolute and 7.8 % relative gains, 4.0 % lower feed conversion and by 4.0 % lower piglets survival and at the end of growing period had a smaller by 9.1 % live weight.

Key words: *piglets, type of floor, average daily gain, feed intake, feed conversion, preservation.*

УДК 636.52/58.082 DOI 10.31210/visnyk2018.03.17
© 2018

*Войтенко С. Л., доктор сільськогосподарських наук,
Васильєва О. О., кандидат сільськогосподарських наук*
Полтавська державна аграрна академія

СУЧАСНИЙ ГЕНОФОНД КУРЕЙ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук А. А. Поліщук

Подано аналіз стану галузі птахівництва (безпосередньою – курівництва) в племінних господарствах України. Визначено, що на початку 2018 року курей різного напрямку продуктивності розводили в 14 племінних господарствах, але при цьому функціонувало лише два племінних заводи і 12 племінних птахоплемрепродукторів другого порядку. Наявне поголів'я птиці відносилось до порід бірківська барвіста та білий плімутрок, а також кросів Кобб-500, Росс-308, Ломанн, Ломан Браун – Лайт, Ломан ЛСЛ – Класік і Хай-Лайн W-36. Відсутність інформації про полтавську глинясту та адлерську сріблясту породи в Державному реєстрі суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2017 рік можна розцінювати як зникнення стад, а отже, і порід в Україні. Надано коротку характеристику порід і кросів курей, їх продуктивність, а також діяльність у якості суб'єктів племінної справи в птахівництві. Доведено, що селекційна робота проводиться лише з бірківською барвістою породою та білим плімутроком, а решта птиці – це фінальний гібрид чи батьківські стада зарубіжних компаній. Встановлено повну залежність вітчизняного птахівництва від імпорту птиці, що ставить під загрозу безпеку країни.

Ключові слова: птахівництво, кури, породи, кроси, продуктивність, селекція.

Постановка проблеми. Одну з основних проблем людства – забезпечення продуктами харчування тваринного походження – не можна вирішити без птахівництва, особливо якщо врахувати, що цей вид виробляє не лише м'ясо, але і яйця. Яйця сільськогосподарської птиці (курей, індиків, качок, гусей, цесарок і перепілок) є харчовим продуктом високої енергетичної і біологічної цінності завдяки вмісту в них повноцінних білків, жирів, багатьох вітамінів, значної кількості мінеральних солей і мікроелементів. М'ясо ж птиці хоча й дещо відрізняється від інших видів м'яса, але вважається дієтичним і рекомендується для харчування різних вікових груп населення, включаючи дітей.

Вважається, що через декілька років м'ясо птиці у загальному м'ясному балансі світу займатиме перше місце. Одночасно з цим дефіцит м'яса у світі, включаючи й м'ясо птиці, не зменшиться, що зумовлюватиме інтенсивний розвиток птахівництва [12].

Приємно відмітити, що Україна входить в число провідних країн-експортерів м'яса птиці в різні країни світу, особливо Європу. Але така ситуація може змінитися з огляду на вимоги споживачів, яких уже не цікавить швидко вирощене м'ясо птиці й вони вимагають вирощувати бройлерів більш повільно й забивати їх не в 42–45 днів, в 73–84 дні. Змінюються й вимоги до якості харчових яєць. Наразі при виробництві харчових яєць кури повинні утримуватися в «колоніальних» клітках, на багатоярусній підлозі з безвигульним та вільно вигульним утриманням, а не кліткових батареях традиційного типу, як це прийнято на більшості промислових комплексів України. Недотримання останніх вимог приведе до втрати ринків збуту цього виду продукції в Україні. Не додає оптимізму й той факт, що більша частина виробників яєць і м'яса від курей використовує імпортовану птицю.

Загальновизнаною є думка про те, що технологія утримання птиці, рівень її годівлі, виробництво якісної продукції є досить важливими чинниками успішності галузі. Проте не менш важливою складовою даної галузі є порода птиці та наявність вітчизняної племінної бази. З урахуванням цього вважаємо за актуальне висвітлення дійсного стану племінного птахівництва України з характеристикою наявних порід і кросів курей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Птахівництво України наразі розвивається в спеціалізованих підприємствах, в господарствах населення, включаючи фермерів, а також суб'єктах племінної справи у птахівництві. Переважна більшість м'яса птиці і харчових яєць виробляється на птахівничих підприємствах, але певний внесок роблять і господарства населення.

Проте незалежно від потужності виробника, основним засобом виробництва продукції визнає порода. Птахівництво, яке характеризується значною різноманітністю видів, має свою унікальність, яка полягає не лише в диференціації порід і ліній за напрямом продуктивності, але й створенні кросів.

Такі методи досить інтенсивно застосовуються у курівництві, особливо при виробництві м'яса і харчових яєць, а також у качківництві.

Вітчизняне птахівництво, особливо курівництво, давно почало застосовувати кроси зарубіжного походження, які вважаються більш продуктивними, порівняно з вітчизняними породами. Вже в 2000 році серед наявного генофонду курей яєчного й м'ясного, а також комбінованого напрямів продуктивності в Україні було лише три породи: адлерська срібляста, полтавська глиняста і кучинська ювілейна. Решта курей відносилися до кросів за переваги поголів'я кросів «Біло-русь-9» та «Ломан-Браун».

Позитивним аспектом для галузі на той час була робота по створенню курей вітчизняних кросів, таких як Борки-Колор, Борки-17, Борки-2М, Прогрес та інші [2, 9].

Тенденція розвитку птахівництва за останні роки різко змінилася і наразі птахівництво, особливо курівництво, практично повністю залежить від імпорту племінних ресурсів. Доведено, що виробництво м'яса курей на промисловій основі повністю залежить від зарубіжного селекційного матеріалу, а виробництво яєць – на 84% [11].

У науковій літературі дуже мало робіт, які б стосувалися розведення птиці, а також їх породного різноманіття. Коротка характеристика порід чи кросів наводиться в каталогах та підручниках, але ця інформація давно застаріла. Для галузі більш цікавою є інформація про стан ринків яєць і м'яса, годівлю і хвороби птиці, розвиток м'ясного птахівництва тощо [5, 6, 7]. Саме тому в основі наших досліджень – дійсний стан племінного птахівництва України з акцентом на біологічних особливостях сучасного генофонду птиці.

Мета досліджень – визначити породи і кроси курей, які є основою сучасного виробництва продукції птахівництва в Україні.

Завдання досліджень – оцінити стан племінного курівництва України та надати коротку характеристику фактичної продуктивності птиці.

Матеріал і методи досліджень. Аналіз стану галузі птахівництва в суб'єктах племінної справи України проводили за використання інформативної бази даних – Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2017 рік [2]. Визначено кількість племінних стад та їх статус, продуктивність курей, а також наявність селекційних гнізд у лініях.

Коротка характеристика порід і кросів зроблена за результатами власних досліджень та використання ряду літературних джерел [1, 8, 10].

Результати досліджень. Виробництво продукції тваринництва, включаючи птахівництво, неможливе без селекції, основним призначенням якої є створення нових порід та удосконалення існуючих. Функціонування системи селекції у птахівництві узгоджується з наявністю племінних заводів, племінних птахорепродукторів, селекційних центрів та контрольно-випробувальної станції, діяльність і функції яких передбачені відповідними наказами Мінагрополітики та положеннями. Основними функціями племінного заводу в птахівництві є створення нових порід і кросів, а також проведення випробовування різних типів і ліній на поєднуваність для одержання кросів. Для племінного птахорепродуктора основним визнано виробництво племінної продукції для одержання батьківських форм гібридів або гібридної птиці певного кросу. У залежності від функцій птахорепродуктори розділяються на птахорепродуктор першого порядку, який працює з прабатьківськими формами кросу та окремими породами, які отримує з племзаводу або селекційного центру, здійснює схрещування прабатьківських форм за відповідними схемами, одержує батьківські форми і реалізує їх репродукторам II порядку, а також птахорепродуктор другого порядку, який працює з батьківськими формами кросу, які отримує з репродуктора I порядку, шляхом схрещування батьківських форм одержує племінну продукцію фінального гібриду (кросу), яку реалізує виробникам харчових яєць і м'яса птиці та населенню. Методичне керівництво племінною роботою у репродукторах здійснюють селекційні центри або племзаводи, із яких завезена птиця.

Проте вітчизняна система селекції у птахівництві дуже далека від прописаних положень, а точніше її практично немає, оскільки в Україні відсутні племінні заводи і селекційні центри по більшості кросів курей, практично немає птахорепродукторів першого порядку, а племінні птахорепродуктори другого порядку працюють з птицею зарубіжних компаній без можливості створення власних генотипів.

На початку 2018 року генофонд птиці в суб'єктах племінної справи був представлений такими видами: кури, качки, гуси, індика, перепела і страуси.

Аналіз племінного птахівництва (безпосередньою – курей) дозволив визначити, що на початку 2018 року окремі породи і кроси були представлені лише одиничними стадами з мінімальною кількістю селекційних гнізд у лініях, в той час як інші мали розгалужену мережу племінних господарств та численне поголів'я птиці в них,

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

але не мали можливості займатися селекцією. Серед 14 дієвих суб'єктів племінної справи із розведення курей було лише два племінних заводи, які розводили курей порід бірківська барвиста і білий плімутрок, та 12 племінних птахоплемрепродукторів другого порядку, в яких відсутні лінії та селекційні гнізда у них, тобто дана категорія господарств має лише батьківські стада або взагалі працює з гібридною птицею.

У племінних стадах України кури представлені породами і кросами яєчного, м'ясного та комбінованого яєчно-м'ясного і м'ясо-яєчного напрямів продуктивності. Вони відносяться до порід бірківська барвиста та білий плімутрок, а також кросів Кобб-500, Росс-308, Ломанн, Ломан Браун – Лайт, Ломан ЛСЛ – Класік і Хай-Лайн W-36. У 2017 році до Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві не надійшло інформації про адлерську сріблясту породу курей, яку в попередні роки розводили в одному племінному птахорепродукторі Харківської області, а також полтавську глинясту породу, яку розводили теж в одному господарстві Полтавської області, що можна розцінювати як зникнення стад.

Перелік порід і кросів курей, їх поголів'я та продуктивність подано в таблиці 1.

Бірківську барвисту породу курей яєчного напрямку продуктивності, яка була створена науковцями Інституту птахівництва УААН шляхом

складного відтворного схрещування білого та кольорового леггорнів вітчизняної селекції, зараз розводять лише в одному племінному заводі Державної дослідної станції птахівництва НААН. Птиця добре почуває себе як при утриманні на підлозі, так і у клітках різного типу при вільному паруванні та штучному осіменінні. На час створення цієї породи несучість однієї несучки становила 255–265 яєць, вік досягнення 50 % інтенсивності яйцекладки – 160 днів, маса яєць у віці 52 тижні сягала 58–59 г, жива маса несушок становила 1,7–1,9 кг, а півнів – 2,4–2,8 кг; збереженість молодняка – 94–96 %, вивід молодняка – 88–92 %. Наявність різних ліній у породі, а також їх схрещування з півнями батьківської лінії породи червоний род-айленд дозволяла отримувати колорсексних гібридних курчат із високою точністю їх сексування.

Середнє поголів'я курей цієї породи, яке утримується лише в одному племінному заводі Харківської області, на 01.01.2018 року налічувало 0,7 тис. голів за середньої несучості однієї несучки в рік 131 яйце. В стаді є селекційні гнізда в лініях, але їх небагато, що ускладнює селекцію з породою. Крім того, немає племінних птахорепродукторів, які б підпорядковувалися даному племінному заводу та працювали за єдиною селекційною програмою. Дану породу не реалізують на племінні цілі ні у вигляді яєць, ні племінного молодняка.

1. Поголів'я та продуктивність курей в племінних стадах

Порода / крос	Кількість суб'єктів племінної справи		Середнє поголів'я дорослої птиці за станом на 01.01.18, тис. голів	Середня несучість однієї несучки в рік, шт.	Кількість селекційних гнізд у лінії, шт.
	ПЗ	ППР			
Кури м'ясного напрямку продуктивності					
Крос "Кобб-500"	-	6	2458,5	228	-
Крос "Росс-308"	-	2	316,9	146	-
Кури яєчного напрямку продуктивності					
Бірківська барвиста	1	-	0,6	131	68
Крос "Ломанн"	-	1	87,1	267	-
Крос "Хай-Лайн" W-36	-	1	57,7	242	-
Крос "Ломан-Браун" Лайт	-	1	89,4	238	-
Крос "Ломанн ЛСЛ – Класік"	-	1	47,2	244	-
Кури м'ясо-яєчного напрямку продуктивності					
Білий плімутрок	1	-	0,7	103	74

Білий плімутрок – порода, виведена більше 100 років тому в США шляхом схрещування порід кохінхін, брама, лангшан, чорна іспанська, яванська, полосата домініканська і леггорн. Спочатку птиця мала смугасте оперення, тому її й назвали плімутрок. У кінці XIX століття плімутрок завезли в Європу, переважно Великобританію й Німеччину, де створили популяції з різним кольором оперення: білим, чорним, половим та іншим. Найбільшого використання зазнала популяцію плімутроків із білим оперенням, яка була невибагливою до умов утримання, мала міцну конституцію, поєднувала високу несучість та ніжність м'яса. Несучість птиці становила 165–180 яєць, маса яєць – 55–60 г, вивід курчат – 80–85 %. Жива маса півнів – 3,2–3,7 кг, курей – 2,7–3,0 кг. Дана порода є невід'ємною складовою при створенні кросів м'ясного напрямку продуктивності, де її використовують у якості материнської форми.

В Україні на початку 2018 року породу білий плімутрок м'ясо-яєчного напрямку продуктивності розводили лише в одному племінному заводі Державної дослідної станції НААН в кількості 0,7 тисяч голів за середньої несучості однієї несучки за рік 103 яйця. В умовах племінного заводу виділені окремі лінії та селекційні гнізда в них, тобто проводиться племінна робота зі створення нових ліній [4], але немає відповідної структурної ієрархії, тобто підпорядкованих племінному заводу племінних птахорепродукторів, що ускладнює селекцію з породою.

Крос Росс-308 виведений у Великобританії компанією «Ross» за схрещування декількох порід курей м'ясного напрямку продуктивності. Птиця цього кросу поєднує в собі високу м'ясну та яєчну продуктивність. Від курей батьківського стадо за 60 тижнів на початкову несучку одержують 164–169, вивід курчат становить 82,3–87,2 %, кількість добових курчат на початкову несучку – 123,9–141,6 голів. Молодняк під час вирощування в 42-денному віці досягає маси 2,5 кг, витрачаючи при цьому на 1 кг приросту живої маси 1,7 кг корму. Забійний вихід туші – на рівні 71–75 %.

В Україні птиця розводиться в трьох племінних птахорепродукторах другого порядку загальною чисельністю 316,9 тисяч голів і характеризується невисокою середньою несучістю однієї несучки на рік (146 яєць). Безперечно, в цих суб'єктах племінної справи немає прабатьківських ліній та селекційних гнізд у лініях, а лише батьківські, щоправда, теж без селекційних гнізд, що не заважає реалізації на племінні цілі яєць та добового молодняка в значних об'ємах,

відповідно, 25116,3 тис. штук яєць та 9042,2 тис. голів добового молодняка.

Кури кросу Кобб-500 належать до птиці м'ясного напрямку продуктивності, який створила американська компанія «Cobb». Птиця даного кросу вибаглива до умов утримання і годівлі й має низьку яйценосність, але високу інтенсивність росту. У 24-тижневому віці курочки мають живу масу 2,8 кг, а півники – 3,4 кг. Вік досягнення 50 % яйцекладки складає 23–24 тижні, несучість на початкову несучку – 159–175 яєць, вивід курчат – 84–85 % за їх високої збереженості. Забійної маси 2,5 кг молодняк цього кросу досягає за 40–42 дні. Тушка характеризується великою грудкою та низьким вмістом жиру із забійним виходом туші більше 72 %.

На початку 2018 року птицю цього кросу в Україні розводили 6 племінних птахорепродукторів другого порядку Донецької, Запорізької, Київської, Харківської і Черкаської областей за загального поголів'я птиці 2458 тис. голів. Середня несучість однієї несучки в рік становить 228 яєць. Більшість племінних стад реалізують яйця на племінні цілі і лише одне племінне господарство реалізує племінний молодняк. При цьому в жодному із племінних стад немає селекційних гнізд.

Кури кросу Ломан створені німецькою компанією Lohmann Tierzucht GmbH шляхом схрещування вихідних порід, переважно род-айленд та білого плімутрока та їх гібридів у першому поколінні. Птиця аутосексна, шкаралупа яєць – коричнева. Вік досягнення 50 % яйцекладки – 160 днів, а піку яйцекладки – 28–32 тижні. Кури цього кросу характеризуються високою несучістю. Маса яєць – 63–65 г.

На початку 2018 року птицю цього кросу в Україні розводили лише в умовах одного птахорепродуктора другого порядку в Полтавській області за загальної чисельності поголів'я птиці 87,1 тисяч голів. Середня несучість однієї несучки в рік становить 267 яєць. 92 % одержаних яєць реалізуються на племінні цілі. В племінному стаді немає селекційних гнізд, оскільки утримується лише фінальний гібрид птиці.

Кури кросу Ломанн Браун – Лайт належать німецькій компанії «Lohmann Tierzucht» і аналогічні за походженням із кросом Ломанн Браун, але мають дещо меншу масу яйця та характеризується низькими витратами кормів на виробництво продукції.

На початку 2018 року птицю цього кросу в Україні розводили лише в одному племінному птахорепродукторі другого порядку в Київській області.

За загального поголів'я курей 89,4 тисячі голів середня несучість однієї несучки в рік становила 238 яєць. За 2017 рік реалізовано 3321,7 тисяч добового молодняка.

Крос Ломанн ЛСЛ – Класік відноситься до яєчного напрямку продуктивності і створений німецькою компанією «Lohmann Tierzucht» на основі поєднання пtiці декількох ліній порід род-айленд та білий плімутрок, але його відмінністю від інших селекційних досягнень групи Ломанн є біла шкаралупа яєць. Несучість на початкову несучку фінального гібриду даної пtiці у 80-тижневому віці становить 260–280 шт. при середній масі яєць 62–63 г.

В Україні наразі пtiцю цього кросу розводять лише в одному племінному птахорепродукторі другого порядку в Київській області. При загальному поголів'ї курей 47,2 тисячі голів середня несучість однієї несучки в рік становила 244 яєць. За рік господарство реалізувало 4308,5 тисяч добового молодняка.

Кури кросу Хай-Лайн W-36 відносяться до пtiці яєчного напрямку продуктивності, яка створена в США. Пtiця цього кросу характеризується невеликими розмірами, легкою статурою, міцним здоров'ям та гарним імунітетом, високою яєчною продуктивністю та стресостійкістю. Збереженість пtiці в середньому – 93–96 %. Несучість на початкову несучку у 80-тижневому віці становить 240–300 яєць, але активна яйцекладка триває не довго – не більше 18 місяців. Від гібридних несучок кросу Хай – Лайн W-36 одержують яйця з білою шкаралупою середньою масою 63–65 г.

На початку 2018 року пtiця кросу Хай-Лайн W-36 утримувалася лише в одному племінному птахорепродукторі другого порядку в Київській області, налічуючи 57,7 тисяч голів із середньою несучістю однієї несучки в рік 242 яйця. Яйця реалізують як харчові, не залишаючи нічого для виведення молодняка та реалізації в інкубатори.

Таким чином, оцінка генофонду курей України дозволяє зробити висновок про те, що на початку 2018 року в суб'єктах племінної справи в птахівництві розводили лише дві породи курей – бірківську барвисту та білий плімутрок, хоча в попередні роки в Державному реєстрі суб'єктів племінної справи у тваринництві була ще інформація про адлерську сріблясту породу та полтавську глинясту. Але наразі слід визнати їх зникнення, що свідчить не лише про втрату генофонду, але й звуження біорізноманітності пташиного світу.

Негативним моментом в курівництві є те, що в будь-якій породі чи кросі немає чітко визначеної підпорядкованості племінних стад, що вказує на

неможливість селекційної роботи з ними. Навіть за наявності двох племінних заводів із розведення курей бірківської барвистої та білого плімутрока немає підпорядкованих їм племінних птахорепродукторів, а функції селекційного центру та контрольно-випробувальної станції виконує фактично одна й та ж установа. З точки зору продуктивності курей цих кросів, тобто середньої несучості однієї несучки в рік, відповідно, 131 яйце і 103 яйця, вони значно поступаються кросованій імпортованій пtiці.

Серед різноманітності курей яєчного напрямку продуктивності найбільш численними та продуктивними є кроси «Ломанн», «Ломанн ЛСЛ – Класік» та «Хайл-Лайн» W36, в яких від однієї середньої несучки в рік одержано 242–267 яєць. Але діяльність племінних репродукторів із їх розведення повністю залежить від імпорту пtiці, оскільки в стадах немає вихідних ліній та селекційних гнізд у них, а в Україні – племінних заводів і птахорепродукторів першого порядку, де б утримувалися прапрабатьківські та прабатьківські стада. Окремі племінні стада реалізують добовий молодняк фінальних гібридів, але більшість господарств реалізує лише харчові яйця.

До курей виключно м'ясного напрямку продуктивності, які розводяться в племінних птахорепродукторах України, відносяться кроси «Кобб-500» і «Росс-308». Племінні стада реалізують на племінні цілі як яйця, так і добовий молодняк цих кросів, хоча самі працюють лише із зарубіжними компаніями і не мають прабатьківських стад.

Висновок. У підсумку можна констатувати, що наявний генофонд курей в суб'єктах племінної справи птахівництва України – це кросована пtiця зарубіжного походження, крім незначного поголів'я бірківської барвистої породи і білого плімутрока вітчизняної селекції, яка сьогодні надходить в Україну, а завтра – невідомо. Пtiця в населення, яка давно кросована, не забезпечить попит у харчових яйцях, не говорячи про м'ясо.

М'ясо інших видів пtiці – індиків, качок, гусей, страусів, перепела тощо – з огляду на наявність поголів'я цих видів та меншу інтенсивність росту, порівняно із бройлерами, теж не вирішить проблеми дешевого м'яса. До цього слід додати, що племінних стад із розведення пtiці вищевказаних видів теж дуже мало, а щодо індиків, то взагалі відсутні, й вони теж використовують у виробництві в більшості імпортоване, кросоване поголів'я.

У зв'язку з цим слід визнати, що галузь птахівництва України давно залежить від зарубіжного виробника і цієї ситуації не змінити.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Барановський Д. І. Генофонд свійських тварин України / Д. І. Барановський, В. І. Герасимов, В. М. Нагаєвич, А. М. Хохлов. – Харків: Еспада, 2005. – С. 129–132.
2. Белов Л. М. Результаты исследований по выявлению родительских форм нового кросса яичных кур / Белов Л. М., Терешко Г. Т. // Научно-технический бюллетень УНИИП. – Харьков, 1981. – № 10. – С. 7–8.
3. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві. – 2017. – Т.2 / База даних ІРГТ НААН України. <http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr> (дата звернення: 10.02.2018)
4. Катеринич О. О. Заводська лінія Г2 породи Плимутрок Білий – вітчизняний представник птиці з комбінованою продуктивністю / О. О. Катеринич, С. М. Панькова, С. В. Руда // Матеріали XIII міжнар. конф. «Птахівництво 2017» (19–21 вересня 2017 року, Трускавець). – 2017. – С. 61–66.
5. Катеринич О. А. Перспективы использования отечественного генофонда кур / Катеринич О. А., Панькова С. Н., Руда С. В. // Аграрний тиждень. – 2015. – №11 (302). – С. 70–71.
6. Кіщак І. Т. Аналіз ринку м'яса птиці та

- яєць в Україні / Збірник наукових праць ЧДТУ: Серія Економічні науки. – 2010. – Ч. І. – Вип. 25. – С. 71–73.
7. Мельник Б. Основні тенденції розвитку світового м'ясного птахівництва / Б. Мельник // Економіка України. – 2004. – № 1. – С. 32–35.
8. Пабат В. О. Каталог племінних ресурсів сільськогосподарської птиці України / В. О. Пабат, Д. М. Микитюк, В. В., С. О.Фролов та ін. – К.: Атмосфера, 2006. – С. 30–31.
9. Подстрешний О. П. Господарчо-корисні ознаки та генетична структура кросів яєчних курей / Подстрешний О. П., Сахацький М. І., Паскевич Г. А. // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2000. – Т. 2. – Ч. 3. – С. 120–124.
10. Рубан Б. В. Птицы и птицеводство / Б. В. Рубан. – Харьков: Эспада, 2002. – С. 244–246.
11. Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991-2017-2030 рр.) / За ред. М. І. Башенка. – К.: Аграрна наука, 2017. – 160 с.
12. Фисинин В. И. Современная тенденция развития российского и мирового птицеводства / В. И. Фисинин // Эффективное птахівництво. – 2006. – №11. – С. 8–12.

ANNOTATION

Voitenko S. L., Vasylieva O. A. The modern gene pool of Ukrainian poultry.

The article analyzes the state of the poultry industry, directly – chickens, in breeding farms of Ukraine. It was determined that in the beginning of 2018, chickens of different productivity directions were bred in 14 breeding farms, but only two breeding plants and 12 breeding second-order breeding poultry workers were employed. The existing livestock of the bird referred to the breeds of Birkiv colored and white plimutrok, as well as crossbows Cobb-500, Ross-308, Lohmann, Lohman Brown-Light, Lohmann LSL-Classic and High-Line W-36. The lack of information on Poltava clay and Adler silver rocks in the State Register of breeding subjects in livestock production in 2017 can be considered as the disappearance of herds, and consequently, of rocks in Ukraine.

The Birkiv colorful chicken breed of the egg production line, which was created by the scientists of the Institute of Poultry Farming of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences through the complex reproductive crossbreeding of white and colored

chickens of domestic breeding, is now breeding only in one breeding plant of State Research Station of Poultry Industry of National Academy of Agrarian Sciences. The average number of hens of this breed, which is kept only in one tribal plant of Kharkiv region, as of 01.01.2018 amounted to 0.7 thousand heads for the average carrying of one laying hen per year – 131 eggs.

In Ukraine, in early 2018, the white plimutrok breed of meat and egg production was breed only in one breeding plant of the State Research Station of National Academy of Agrarian Sciences in the amount of 0.7 thousand heads for the average carrying weight of one lozenge per year of 103 eggs.

In Ukraine, the Ross-308 Cross in three breeding poultry producers of the second order with a total of 316.9 thousand heads and it is characterized by a low average bearing of one laying hen per year – 146 eggs.

In early 2018, chicken Cross Cobb-500 farmers of the second order of Donetsk, Zaporizhzhia, Kyiv, Kharkiv and Cherkasy regions bred the bird of this cross in Ukraine for a total number of birds –

2458 thousand heads. The average carrying weight of one laying hen per year is 228 eggs.

In early 2018, the birds of Lohan Cross in Ukraine were bred only in the conditions of one second-rate poultry farm in Poltava region, with a total number of birds – 87.1 thousand heads. The average carrying weight of one laying hen per year is 267 eggs.

Cross Lohmann LSL-Classic bird of this breed is breeding only in one breeding poultry farmer of the second order in Kyiv region. With a total livestock of chickens 47.2 thousand heads, the average bearing of one laying hen per year was 244 eggs.

At the beginning of 2018, the High-Line W-36 line was kept only in one pedigree poultry producer

of the second order in Kyiv region, with 57.7 thousand heads with an average bearing of one laying hen per year – 242 eggs.

A brief description of breeds and cross-breeds of chickens, their productivity, as well as activities as breeding subjects in poultry farming is provided. It has been proved that selection work is carried out only with the Birkiv colored rock and white plimutrok, and the rest of the birds are the final hybrid or parent herds of foreign companies. The complete dependence of domestic poultry production on imports of poultry has been established, which endangers the country's security.

Key words: *poultry, chickens, breeds, crosses, productivity, breeding.*

УДК 636.4.082 DOI 10.31210/visnyk2018.03.18
© 2018

Коробка А. В., Рак Т. М., кандидати сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Бітлян О. К., кандидат сільськогосподарських наук,
Конкс Т. М., молодший науковий співробітник
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕМІКСІВ РІЗНОГО СКЛАДУ У СВИНАРСТВІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук А. А. Поліщук

Дослідження присвячено технологічному обґрунтуванню доцільності дозованого використання у годівлі свиней преміксів, до складу яких входять солі різної хімічної природи. Теоретично обґрунтовано й експериментально доведено індиферентний вплив солей мікроелементів різної хімічної природи при їх моновикористанні у складі преміксу «КС-5» на продуктивність тварин. Отримані результати проведених досліджень дали змогу зробити висновки, що оптимальним рівнем введення преміксу до складу раціону є рівень 2,0 %, що підтверджується витратами корму на 1 кг приросту живої маси, які в цій групі склали 3,9 корм. од., проти контролю – 4,3 корм. од. Застосування преміксів, які в своєму складі мають різні форми мікроелементів, особливо з вуглекислих солей, позитивно вплинуло на ріст і розвиток молодняка та підвищили рентабельність виробництва свинини.

Ключові слова: премікс, мікро- та макроелементи, раціон, концентрація преміксів, хелатні сполуки, годівля, свинопоголів'я.

Постановка проблеми. З точки зору економічного обґрунтування ведення свинарства в ринкових умовах інтенсифікація галузі передбачає, в першу чергу, забезпечення тварин повноцінною годівлею. Одним із шляхів вирішення цього є застосування різних форм солей мікроелементів у складі преміксів. На даний час накопичено значні експериментальні і практичні дані щодо ефективності застосування солей мікроелементів різної хімічної природи у технології годівлі, зокрема хелатних сполук, задля підвищення продуктивних показників свинопоголів'я [8, 9]. Проте технологічні засади застосування преміксів, до складу яких входять солі мікроелементів різної природи, в тому числі у вигляді хелатів, їх дозування вивчені недостатньо, що стримує ефективно використання їх у годівлі свиней. Отже, дослідження зазначених проблем є актуальними і своєчасними у ринкових умовах ведення свинарства.

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

Для збагачення кормів необхідними мікроелементами сьогодні використовують різні добавки біогенного та небіогенного походження [11]. Введення таких добавок для збагачення раціону дозволяє не лише поповнити потребу організму, а й, підібравши необхідно комплексні поєднання, посилити їх дію та прискорити обмінні процеси у тварин, поліпшити процеси травлення, підвищити конверсію корму та рівень середньодобових приростів, покращити якість виробленої продукції свинарства, зменшити рівень технологічного відходу внаслідок виникнення неінфекційних захворювань і, зменшивши собівартість 1 кг виробленої продукції, підвищити рентабельність та прибутковість ведення галузі [5].

Багаторічний досвід використання повноцінних комбікормів з преміксами у свинарстві переконливо свідчить про їх високу ефективність: витрати кормів на центнер приросту живої маси зменшуються до 6–6,5 ц. корм. од.; середньодобовий приріст живої маси на відгодівлі складає не менше 550–600 г; молодняк набуває стійкості проти захворювань [2].

У вирішенні проблем забезпечення повноцінної годівлі тварин в останні роки досягнуто значних успіхів. Використання комбікормів у свинарстві досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені [1, 6, 7, 12, 13]. Питаннями мінерального живлення сільськогосподарських тварин займались вчені В. І. Георгієвський; Б. Д. Кальницький; В. А. Корєв, С. Терещенко; В. Е. Чумаченко; M. S. Edmonds; B. E. Arentson; M. E. Ensminger; I. E. Ildffild; S. Hassan; I. D. Pagon; P. Kanazos та інші. Використання комбікормів у сучасних технологіях виробництва свинини при створенні інтенсивних умов утримання тварин змушують науковців та виробників звертати особливу увагу на питання збалансованості раціонів для годівлі свиней шляхом введення до їх складу солей різних мікроелементів та біологічно активних речовин [3, 4, 10].

Мета досліджень. Метою роботи є технологічне обґрунтування доцільності та ефективності використання у годівлі свиней різних доз преміксів та со-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

лей мікроелементів різної хімічної природи.

Завдання досліджень – експериментально обґрунтувати продуктивну дію солей мікроелементів різної природи та концентрації преміксів у годівлі свинопоголів'я; вивчити вплив різної концентрації преміксів у складі раціонів на продуктивність молодняку свиней; визначити економічну ефективність використання різних форм преміксів у годівлі свиней.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в Інституті свинарства і АПВ НААН на молодняку свиней великої білої породи. На першому етапі відповідно до методики постановки науково-господарських дослідів були відібрані тварини аналоги за віком, живою масою, походженням, рівнем розвитку, здоров'ям і конституцією. Контрольна група отримувала основний раціон (ОР), який складався з дерті кукурудзи, ячменю і пшениці (у рівних долях), висівок, рибного борошна та преміксу «КС-5» у кількості 1%. До раціону свиней першої дослідної групи вводили зазначений премікс у кількості 0,5%, другої – у кількості 2% преміксу, третьої – 5% преміксу з одночасним пропорційним зменшенням (збільшенням) борошна люцерни; зменшенням рибного борошна.

На другому етапі були проведені дослідження порівняльного ефекту преміксів із включенням різних форм мікроелементів (табл. 1).

Для вирішення поставлених завдань були використані загальноприйняті зоотехнічні і статистичні методики досліджень.

Результати досліджень. Одержані результати показників росту та споживання кормів молодняком свиней з включенням 1,0; 0,5; 2,0 та 5,0% преміксу «КС-5» до складу господарського раціону засвідчили позитивний їх вплив на ріст і розвиток тварин. За показниками динаміки приросту живої маси, середньодобових приростів, абсолютного та відносного приростів найкращі результати одержано у групі відгодівельного молодняку свиней, які отримували у складі раціону 2,0% преміксу, зокрема у них середньодобовий приріст склав 434,5 г, що перевищувало даний показник в контрольній групі на 75,5 г. При цьому не одержано очікуваного значного зростання продуктивності молодняку в групі, що отримувала 5,0% преміксу, середньодобовий приріст в ній склав 421,5 г (табл. 2). Оптимальним рівнем введення преміксу до складу раціону у наших дослідженнях було на рівні 2,0%, що підтверджується витратами корму на 1 кг приросту живої маси, які в цій групі склали 3,9 корм. од., проти контролю – 4,3 корм. од. При введенні інших доз преміксу було отримано проміжні дані витрати корму на 1 кг приросту живої маси. У процесі виробничої апробації ефективності одноосібного використання солей мікроелементів у складі преміксу «КС-5» встановлено динамічні зміни живої маси у тварин дослідних груп, що свідчить про стабільність позитивного впливу окремих форм солей мікроелементів у складі преміксів порівняно з стандартним складом рецепту (рис. 1).

1. Схема другого дослідів

Група	Кількість свиней, гол.	Характеристики годівлі
1 контрольна	50	ОР з включенням 2% преміксу, до складу якого введено сірчаноокислі, хлористі та вуглекислі солі мікроелементів
2 дослідна	50	ОР з включенням 2% преміксу, до складу якого введено тільки сірчаноокислі солі мікроелементів
3 дослідна	50	ОР з включенням 2% преміксу, до складу якого введено тільки вуглекислі солі мікроелементів
4 дослідна	50	ОР з включенням 2% преміксу, до складу якого введено лише хелатні форми мікроелементів

2. Середньодобовий приріст живої маси молодняку свиней, (n=50)

Групи	Вік, міс.		
	3	4	у середньому за період
1 контрольна	250±9,8	470±8,5	360,0±3,11
2 дослідна	303±2,1	530±1,7	416,5±3,09
3 дослідна	336±8,6	533±3,8	434,5±3,15
4 дослідна	343±7,5	500±7,8	421,5±3,00

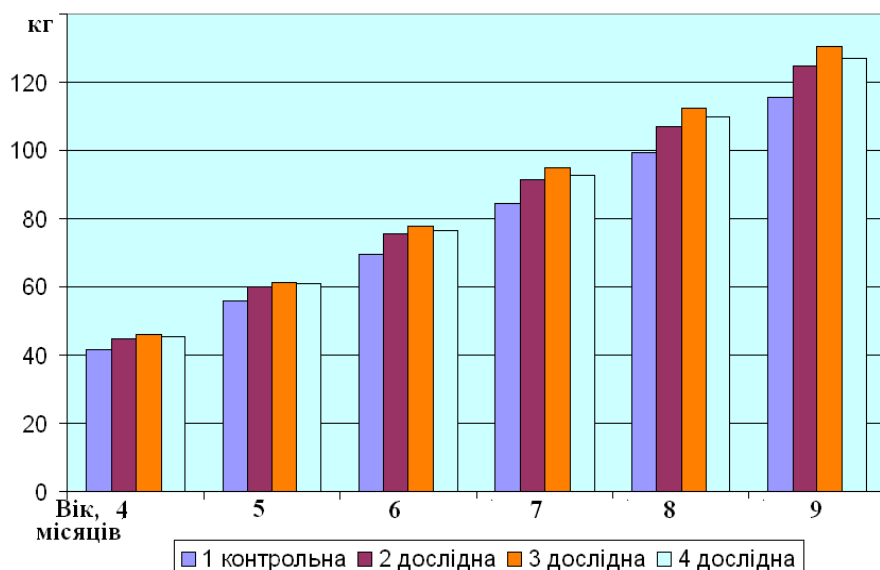


Рис. 1. Динаміка зміни живої маси свиней на відгодівлі, кг (n=50)

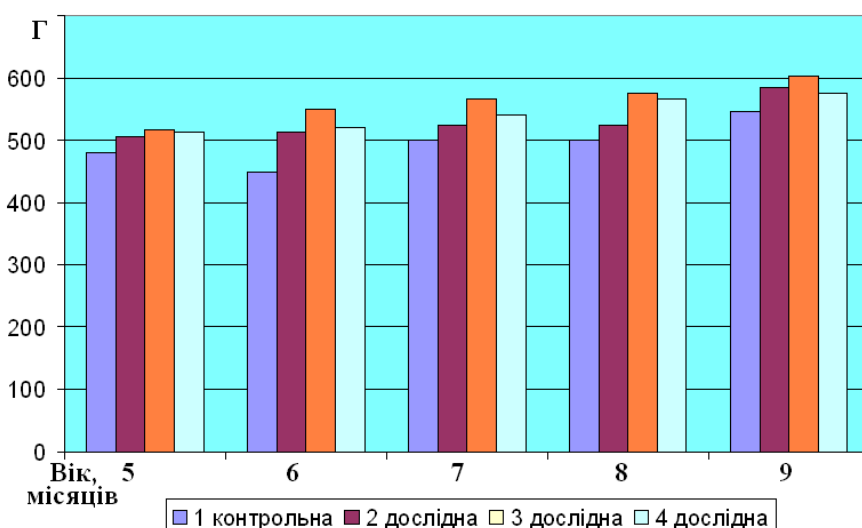


Рис. 2. Динаміка зміни середньодобового приросту свиней на відгодівлі, г (n=50)

Як видно з наведеного графіка, тварини дослідних груп у всіх випадках мали перевагу над тваринами контрольної групи. Тварини четвертої групи мали динаміку зміни живої маси кращу, ніж тварини другої, але гіршу, ніж тварини третьої групи, яка мала самі високі показники зміни, але в абсолютному вимірі відмінності між показниками значень у різних груп невірогідні.

Можна відмітити, що у всі вікові періоди тварини контрольної групи мали найнижчі середньодобові прирости у межах 480–547 г. Тварини четвертої групи хоча, здебільшого, переважали за середньодобовими приростами тварин другої групи, але поступалися тваринам третьої, показ-

ники якої мали найвищі значення (516–603 г) у всі вікові періоди (рис. 2).

Таким чином, можна зробити висновок, що введення вуглекислих солей мікроелементів у основний раціон мало найбільш сприятливий вплив на ріст та розвиток відгодівельного поголів'я. Дещо меншим ефектом супроводжувалось введення хелатних форм, а одночасне введення сірчано-кислих, хлористих та вуглекислих солей, хоча і мало позитивний вплив, але він був помітно нижчим, ніж після введення вуглекислих та хелатних форм солей.

Узагальнені результати виробничого дослідження наведено в табл. 3

3. Результати виробничої апробації науково-господарського дослідю

Найменування показника	Групи			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Кількість тварин, гол.	50	50	50	50
Жива маса в 4 міс., кг	40,6	40,0	40,2	40,0
Жива маса в 9 міс., кг	110,5	123,0	129,0	126,0
Абсолютний приріст, за увесь період, на поголів'я, тонн	2,1	4,1	4,4	4,3

Вищенаведені дані свідчать, що дослідні тварини, отримуючи різні за мінеральним походженням солі мікроелементів, перевищують живу масу свиней контрольної групи. Така різниця в середньодобових приростах живої маси є достатньою умовою для ствердження про позитивний вплив досліджуваних форм солей мікроелементів у складі господарських раціонів, що підтверджуються зростанням абсолютного приросту у тварин дослідних груп без будь-яких відхилень у їх розвитку.

Зважаючи на зростаючу активність використання хелатних сполук у годівлі сільськогосподарських тварин, зазначимо про їх позитивний вплив на ріст, розвиток та продуктивні показники свиней поряд з традиційними формами солей мікроелементів комбікормового виробництва. Одержані власні результати не протирічать результатам досліджень ряду науковців у цьому напрямі (В. С. Зернов, 1992 р.; М. О. Захаренко та ін., 2004 р.; В. В. Сенечин, 2004 р.; М. В. Фомина, 2008 р.; Л. М. Кузьменко та ін., 2011 р.). Це дає підстави стверджувати, що вплив цих сполук на організм тварин відрізняється від дії неорганічних солей, а за біологічною доступністю близький до природних біокомплексів.

У контексті цього, найкращою оплатою корму характеризувалися тварини, раціон яких було збагачено преміксом з вуглекислими солями мікроелементів: витрати корму на 1 кг приросту

живої маси склали 5,89 корм. од.; в контрольній групі – 7,06 корм. од.; в групах, що отримували премікс з сірчано-кислими солями мікроелементів та хелатними формами мікроелементів (лізинати), відповідно, 6,26 і 6,17 корм. од.

Результати виробничої апробації попередніх досліджень впливу на продуктивні показники свинопоголів'я різних форм солей мікроелементів в окремому використанні у складі господарських раціонів засвідчили про їх вірогідний позитивний вплив, що підтверджується даними економічної ефективності їх застосування. На дощучуванні молодняку рівень рентабельності в дослідних групах коливався в межах 17,0–20,0 %, а контрольній – 8,5 %.

Висновок. Одержані результати свідчать, що оптимальним рівнем введення преміксу до складу раціону є рівень 2,0 %, що підтверджується витратами корму на 1 кг приросту живої маси, які в цій групі склали 3,9 корм. од. проти контролю – 4,3 корм. од.

Застосування преміксів, які в своєму складі мають різні форми мікроелементів, особливо з вуглекислих солей, позитивно вплинули на ріст і розвиток молодняку та підвищили рентабельності виробництва свинини.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу різної концентрації преміксів на фізіологічний стан організму свиней.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Богданов Г. А. Справочник по кормам и кормовым добавкам / Г. А. Богданов, А. И. Зверев, Л. С. Прокопенко, О. Е. Привало. – К. : Урожай, 1984. – С. 17.
2. Дьяченко Л. С. Роль місцевих сировинних ресурсів в енергозберігаючих технологіях виробництва кормів для корів / Л. С. Дьяченко, Г. Л. Сивик // Наук. техн. бюлетень. Інститут тваринництва УААН. – Вип. 78. – Київ, 2000. – С. 25–27.
3. Егоров Б. В. Проблемы развития комбикор-

- мовой промышленности Украины / Б. В. Егоров // Хранение и переработка зерна. – 2000. – № 11. – С. 9–11.
4. Егоров Б. В. Совершенствование технологий подготовки комплексных наполнителей премиксов / Б. В. Егоров // Зернові продукти і комбікорми. – 2002. – № 1. – С. 45–47.
5. Исаева Ю. В. Ферментный препарат «Нату-фос» как средство стимуляции обменных процессов в организме поросят отставших в росте / Ю. В. Исаева // Фундаментальные и прикладные

проблеми підвищення продуктивності с.-х. тваринних змінившись умов систем господарства і екології. Ульяновская гос. с.-х. акад. – Ульяновск, 2005. – Т. 2. – С. 210.

6. *Кабанов В. Д.* Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – М. : Учебное пособие, 2003. – 400 с.

7. *Кавардаков В. Я.* Кормление свиней / В. Я. Кавардаков, А. И. Баранников, А. Ф. Кайдалов. – Ростов-на-Дону, 2005. – 517 с.

8. *Кіщак І. Т.* Введення мікроелементів в раціон свиней підвищує їх продуктивність / І. Т. Кіщак, В. М. Бугаєвський, М. О. Шанявський // Інтеграція науки з виробництвом – головний шлях збільшення збору сільськогосподарської продукції, зниження затрат при її виробництві: наук. праці МДСГДС. – Миколаїв, 1997. – С. 209.

9. *Кокорев В. А.* Биологическое обоснование потребности супоросных свиноматок в макроэлементах: монография / В. А. Кокорев. – Саранск : Издательство Саратовского университета. Саранский филиал, 1990. – 192 с.

10. *Онищенко А. О.* Вивчення впливу дії різної

концентрації преміксів на ріст і розвиток молодняку свиней / А. О. Онищенко, О. К. Бітлян // Свинарство. Міжвід. темат. наук. зб. – Полтава, 2014. – Вип. 65. – С. 239-243.

11. *Чорнолата Л. П.* Перетравність, засвоєння поживних і мінеральних речовин, продуктивність та якість продукції у свиней при згодовуванні мікроелементних добавок // дис. ... канд. с.-г. наук за спец. 06.02.02. – годівля тварин і технологія кормів. – Львівська державна академія ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2000.

12. *Heyer A.* Compensatory growth response in pigs: effects on growth performance, composition of weight gain at carcass and muscle levels, and meat quality / Heyer A. and Lebret B. // Journal of Animal Science. – 2007. – Vol. 85. – P. 769–778.

13. *Robinson D. W.* Food intake regulation in pigs. The influence of dietary threonine imbalance on food intake, dietary choice and plasma acid patterns / D. W. Robinson // Brit. Vet. J. – 1975. – Vol. 131. – pp. 595–600.

ANNOTATION

Korobka A. V., Rak T. M., Bitlian O. K., Konks T. M. Technology of application of premixes of different composition in pig breeding.

From the point of view of economic substantiation of pig breeding in market conditions, the intensification of the industry implies, first of all, the provision of adequate feeding for animals. One of the solutions to this is the use of different forms of trace elements of trace elements in premixes. At present, considerable experimental and practical data on the effectiveness of the use of salts of trace elements of various chemical nature in feed technology, in particular chelated compounds, have been accumulated on the productive indices of the pork colony. However, the technological principles of the use of premixes, which consist of salts of trace elements of various nature, including chelates, have not been studied sufficiently, which impedes the effective use of them in feeding pigs. Consequently, the study of these problems is relevant and timely in the market conditions for pig breeding.

The research is devoted to the technological substantiation of the expediency of dosage in feeding pigs of premixes, which include salts of different chemical nature. The indifferent influence of salts of trace elements of different chemical nature during their mono use in the composition of pre-KS-5 on animal productivity is proved theoretically and experimentally. The general results of the conducted studies allowed to reach the conclusion that the optimum level of introduction of premix into the diet is 2.0 %, which is confirmed by the consumption of feed per 1 kg of live weight gain, which in this group was 5.0 feed op., against control – 5.9 pounds unit The use of premixes, which in their composition have different forms of trace elements, especially carbonic salts, have positively influenced the growth and development of young, and increased the profitability of pork production.

Key words: *premix, micro and macro elements, diet, concentration of premixes, chelating compounds, feeding, pork neck.*

УДК 636.22/28.033.083.314 DOI 10.31210/visnyk2018.03.19
© 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

МОНІТОРИНГ ТА ОЦІНКА М'ЯСНОЇ ХУДОБИ АБЕРДИН-АНГУСЬКОЇ ПОРОДИ В УКРАЇНІ

Рецензент — доктор сільськогосподарських наук, професор Є. І. Чигринов

Проаналізовано загальну чисельність племінного поголів'я, продуктивність м'ясної худоби абердин-ангуської породи в Україні за період з 2014 по 2017 рік, а також кількість основних племзаводів та племрепродукторів з її розведення. Це дасть змогу вести і корегувати подальшу цілеспрямовану селекційно-племінну роботу з удосконалення та створення вітчизняної ангуської породи.

Ключові слова: абердин-ангуська порода, продуктивність, моніторинг, поголів'я.

Постановка проблеми. Фундаментом технології м'ясного скотарства є система утримання та порода. У більшості розвинених країн світу якісна яловичина виробляється за рахунок вирощування м'ясної худоби і одним із головних факторів ефективності скотарства є вибір породи. Значну питому вагу в Україні серед імпортованих м'ясних порід займає абердин-ангуська. Зацікавленість виробників яловичини цією породою пов'язана з її скоростиглістю, високою адаптаційною здатністю, мармуровістю м'яса, невибагливістю до умов годівлі та утримання. На даний час необхідно не зменшувати, а нарощувати чисельність наявних і створити нові вітчизняні конкурентоспроможні породи, використовуючи місцевий та світовий генофонд, які здатні адаптуватися до різних природно-кліматичних умов. Тому вивчення сучасного стану поголів'я абердин-ангуської породи, яку розводять в Україні, та подальший аналіз його продуктивності стало метою наших досліджень.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Враховуючи досвід розвинених країн світу (США, Канада та ін.), найважливішим напрямом селекції абердин-ангуської худоби в Україні є створення української ангуської м'ясної породи, здатної впродовж тривалого часу зберігати високі середньодобові прирости живої маси при повільному накопиченні жиру, забезпечувати гетерозис при промисловому схрещуванні з іншими

породами. Тварини повинні бути пристосовані до утримання протягом усього року без капітальних приміщень. Ці тварини повинні характеризуватись високою відтворною здатністю, легкими отеленнями, хорошими материнськими якостями, які забезпечують високий діловий вихід телят при відлученні. Тому актуальним є завдання – створити українську ангуську породу на базі місцевих абердин-ангусів з використанням кращого генофонду цієї худоби зарубіжної селекції, зокрема американської селекції.

Завдання дослідження – збір інформації щодо стану абердин-ангуської худоби в Україні та її продуктивності з метою подальшої селекційно-племінної роботи з її удосконалення.

Матеріали та методика досліджень. Моніторинг та оцінку продуктивності племінної м'ясної худоби абердин-ангуської породи в Україні проводили за даними Держплемреєстрів та обстежень господарств України за період з 2014 по 2017 рік.

Результати дослідження. В Україні серед імпортованих м'ясних порід, яких розводять, найбільш широко розповсюджена абердин-ангуська порода. При обстеженні господарств і даних бонітування виявилось, що абердин-ангусів розводять в 17 господарствах-репродукторах (табл. 1).

Загальна чисельність абердин-ангусів за період з 2014 по 2017 рік зменшилася на 1129 гол., або 15 %, у тому числі корів – на 541 гол. (16 %). Також зменшилася чисельність і бугаїв-плідників. Простежується негативна тенденція: з кожним роком чисельність худоби абердин-ангуської породи зменшується.

У розрізі областей (табл. 2, рис. 1) видно, що в 2017 році найбільшу кількість абердинів вирощували у зоні Полісся: у Волинській області – 26 %, у Хмельницькій – 22 %. В інших областях України відсоток розведення худоби абердин-ангуської породи від загальної її кількості був від 9–10 % у Рівненській, Київській, Чернігівській областях до 3–6 % у Дніпропетровській, Полтавській, Черкаській, Івано-Франківській і Харківській областях.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

1. Господарства-репродуктори абердин-ангуської породи в Україні та кількість поголів'я за період 2014–2017 рр.

Показники	Роки			
	2014	2015	2016	2017
Кількість господарств	20	21	19	17
Поголів'я, усього:	7649	7631	6555	6520
у тому числі				
- корів	3418	3475	2779	2877
- бугаїв-плідників	78	80	66	66

2. Наявність господарств та поголів'я абердин-ангусів в областях України

Роки	Області										
	Волинська	Житомирська	Івано-Франківська	Київська	Полтавська	Рівненська	Харківська	Хмельницька	Черкаська	Чернігівська	Дніпропетровська
Кількість господарств											
2014	3	2	2	2	1	6	1	3	1	1	-
2015	4	1	2	2	1	5	1	3	1	1	1
2016	3	-	1	3	1	5	-	3	1	1	1
2017	4	-	1	3	1	2	1	2	1	1	1
Поголів'я, усього											
2014	1721	251	260	295	443	1663	264	2338	218	196	-
2015	1694	251	175	552	375	1114	264	2227	194	1182	118
2016	1824	-	196	608	424	541	-	1800	177	792	193
2017	1570	-	493	681	466	533	483	1324	139	634	197
у тому числі корів											
2014	741	73	182	197	107	837	130	935	101	115	-
2015	705	73	132	225	107	587	130	1000	101	568	50
2016	586	-	142	236	120	277	-	740	101	354	86
2017	728	-	180	278	120	268	171	645	101	288	98
бугаїв-плідників											
2014	17	2	-	1	-	11	6	36	2	3	-
2015	19	-	2	3	-	9	-	23	2	17	5
2016	18	-	-	3	-	5	-	17	2	12	5
2017	32		3	2	-	6	7	10	1	4	1

У такій області як Житомирська, де в 2015 році нараховувалося 251 гол. абердинів, її розведенням вже не займаються. За чотири роки значно зменшилась чисельність тварин абердин-ангуської породи в Хмельницькій області (з 2338 гол. до 1324 гол., або на 43,4 %). Також за чотири роки з 20 господарств, що займалися вирощуванням худоби абердин-ангуської породи, залишилося лише 17 в 11 областях України.

Найбільша чисельність абердинів зосереджена в ТОВ «Баффало» Волинської області – 1350 голів, у тому числі 625 корів, у ТОВ СП «Дніпро»

Хмельницької області – 917 гол., з яких 465 корів, ТОВ «Агрікор Холдинг» Чернігівської області – відповідно 634 та 288 гол., ПП «Агроєкологія» Полтавської області – 466 і 120 гол., ФГ «Прометей» Івано-Франківської області – 493 та 180 голів. Слід наголосити на малій чисельності поголів'я корів у багатьох господарствах різних областей.

За такого малочисельного поголів'я неможливо організувати ефективну селекцію тварин та уникнути спорідненого розведення і підтримувати певну генеалогічну структуру.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

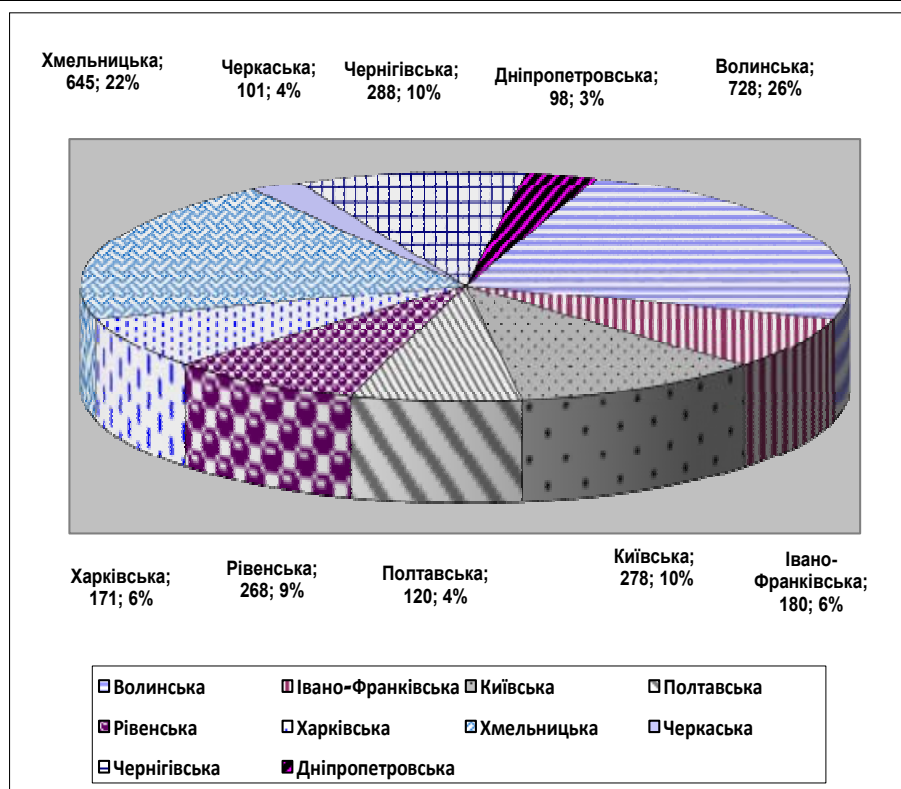


Рис. 1. Поголів'я худоби абердин-ангуської породи в Україні за 2017 рік, гол.; %

3. Продуктивність худоби абердин-ангуської породи в Україні (2017 рік)

Показники	Області									У середньому по Україні
	Волинська	Дніпропетровська	Івано-Франківська	Київська	Полтавська	Рівненська	Харківська	Хмельницька	Чернігівська	
Вихід телят на 100 корів, гол.	87	88	85	65	84	90	100	81	81	85
Жива маса телят при народженні, кг:										
- бугайців	25	25	35	29	31	29	28	35	28	29,4
- телиць	24	20	32	26	30	28	27	30	22	26,5
Середньодобовий приріст молодняка, г:										
- на підсисі	902	1000	685	700	866	714	925	897	880	841
- після відлучення	930	1205	650	700	1123	620	1270	925	974	887
Середня жива маса корів 3-го отелення і ст., кг	520	515	558	510	530	475	524	524	526	520
Молочність за живою масою телят при відлученні, кг:										
- первісток	186	205	197	165	186	205	210	185	207	194
3-го отелення і ст.	206	225	212	185	195	216	223	202	213	208

У зв'язку з відмінністю у походженні вітчизняний масив абердин-ангуської худоби представлений тваринами трьох типів: дрібного компактного (репродукції Дослідної станції м'ясного скотарства УСГА «Ворзель»), відносно крупного високорослого типу американської селекції (репродукції ГСЦУ) і перехідного, проміжного (від схрещування цих двох типів між собою) – укрупненого компактного. А поголів'я трьох типів сконцентровано в ПП «Агро-Новоселівка 2009» Харківської області, яке вирощується за ресурсощадною технологією без застосування приміщень і є базовим господарством по створенню вітчизняної ангуської м'ясної породи.

Встановлено, що в Україні спостерігається велика розбіжність у живій масі по породі, яка коливається в межах 475–558 кг (табл. 3).

Найбільша жива маса повновікових корів відзначена в ТОВ «Добробут» Київської області – 620 кг, ТОВ «СП «Дніпро» Хмельницької області – 572 кг, ФГ «Прометей» Івано-Франківської області – 558 кг, ДСП «ГСЦ України» Київської області – 552 кг, ТОВ «Баффало» Волинської області – 551 кг. У цих господарствах розводять абердин-ангуську худобу крупного типу. У більшості інших утримують худобу дрібного типу британської селекції. Жива маса корів – 475–510 кг. Тварин цього типу відносять до найбільш дрібних і тому за енергією росту вони не можуть конкурувати з представниками інших м'ясних порід, яких розводять в Україні. Однак підвищена здатність тварин дрібного типу до накопичення

жиру в організмі у молодому віці проявляється у більш вираженій «мармуровості» м'яса, що свідчить про їх високу скоростиглість, порівняно з аналогами інших типів.

Вихід телят на 100 корів коливається від 65 до 100 %. Жива маса телят при народженні в середньому по Україні: телиць – 26,5 кг, бугайців – 29,4 кг. Це ще раз підтверджує мілкоплідність абердинів. Середньодобові прирости молодняку на підсисі склали 841 г, після відлучення – 887 г.

В економіці м'ясного скотарства важливе значення має молочність м'ясних корів, від якої залежить жива маса телят у підсисний період. Слід зауважити, що молочність корів абердин-ангуської породи є невисокою (165–208 кг), а відтак, і недостатня жива маса телят при відлученні.

Висновки. Незважаючи на велику кількість переваг абердинів (легкоотельність, неперевершеність м'ясних якостей, невимогливість щодо кормів), порода має ряд недоліків (низька жива маса дорослих тварин і молодняку при відлученні, невисока молочність корів, схильність до посиленого відкладання жиру у ранньому віці). Це є стримуючим фактором рентабельного розведення цієї худоби в умовах сьогодення. В зв'язку з цим, базуючись на досвіді розвинених країн світу, вже виникла необхідність створити конкурентоспроможну українську ангуську породу на основі тих типів абердин-ангусів, які розводять в Україні, із залученням кращого світового генофонду худоби ангуської породи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Доротюк Е. М. Породоутворювальний процес м'ясної худоби в Україні / Е. М. Доротюк, В. Г. Прудніков, О. І. Колісник // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – Вип. 22. – Ч. 1. – Т.1. – Х., 2011. – С. 254–257.

2. Доротюк Э. Н. Создание отечественной ангусской мясной породы в Украине / Э. Н. Доротюк, В. Г. Прудников, А. И. Колесник // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: мат. XV

межд. научн.-произв. конф. БГСХА. – Белгород, 2011. – С.165.

3. Програма селекції великої рогатої худоби породи абердин-ангус на 2013-2020 роки / А. А. Гетья, І. В. Гузев, Е. М. Доротюк та ін. – К., 2013. – 46 с.

4. Програма створення української ангуської м'ясної породи худоби на 2013–2020 роки / О. Л. Білозерський, Е. М. Доротюк, В. Г. Прудніков, О. І. Колісник та ін. – Харків : –ХДЗВА, 2013. – 16 с.

ANNOTATION

Kolisnyk O. I., Prudnikov V. G., Kryvoruchko Yu. I. Monitoring and evaluation of the meat diseases of the Aberdeen-Angus breed in Ukraine.

As a result of the research, the issue of the number of breeding cattle of imported Aberdeen-Angus meat breed in Ukraine was studied. The number of breeding plants and breeding products,

which specialize in its breeding, has been determined to date. The total number of Aberdeen-Angus in Ukraine in 2017 was 6.520 heads, including cows. At the same time, the number of livestock in both the breeding plants and the breeding farms decreased during the period under review. So, if the Aberdin population had 7649

animals in 2014, then in 2017 it was 6520. Accordingly, the number of enterprises where the cattle of this breed was bred decreased. The largest number of livestock is concentrated in OOO «Buffalo» in Volyn' region – 1350 heads, including 625 cows. It should also be noted the negative trend of a decrease in both livestock and households. For example, in Zhytomyr region, where in 2015 there were 251 heads of aberdines, at present it is not cultivated by it. For four years out of 20 farms that specialized in this breed, there are 17 in 11 regions of Ukraine. It should be noted that there are areas that do not cultivate Aberdeen-Angus at all, although there are conditions for this.

The main indicator of the meat productivity of beef cattle is the living weight. As a result of the analysis it was established that the maximum live weight of full-fat cows is 620 kg, and the minimum weight is 475 kg. In most farms specialize in the breeding of large-type Aberdeen-Angus, and in the rest – small type of British origin.

The yield of calves per 100 cows ranges from 65 to 100 %. Live weight of calves at birth on average in Ukraine: heifers – 26.5 kg, bull-calves – 29.4 kg. It again confirms the fecundity of the Aberdeen-Angus.

The average daily gain on the suckling is on the average 841 g, after weaning – 887 g.

In the economy of beef cattle breeding, the milk of cows is important, on which the calves live after weaning at 7–8 months of age. Milk of cows is low and is in the range of 165–208 kg, which affects the calves' live weight at weaning and it is also a disadvantage of the breed.

Given its heterogeneity in origin (British and American), productive indicators and existing shortcomings, a program was developed to create a consolidated competitive Ukrainian Angus meat breed. The program provides for the breeding of a new breed as a result of purebred breeding using rigid selection and selection. Today, work is actively being carried out to create it in Agro-Novoselivka 2009 agrofirma in Kharkiv region. The native breed is created in conditions of resource-saving technology, which in the technological process does not provide for the use of premises, that is, close to the natural conditions.

Key words: *Aberdeen-Angus breed, productivity, monitoring, livestock.*

УДК 637.5.04/07 DOI 10.31210/visnyk2018.03.20
© 2018

*Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор,
Мельничук В. В., кандидат ветеринарних наук,
Кручиненко О. В., кандидат ветеринарних наук,
Михайлютенко С. М., кандидат ветеринарних наук,
Корчан Л. М., кандидат ветеринарних наук,
Коваленко В. О., аспірант*

(науковий керівник – доктор наук з державного управління, професор Т. М. Лозинська)
Полтавська державна аграрна академія

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА ТВАРИН НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рецензент – доктор ветеринарних наук А. А. Замазій

Наведено результати аналізу звітної документації щодо якості та безпеки яловичини, свинини, баранини, м'яса птиці, кролів і нутрій на території Полтавської області. Встановлено, що за період 2012–2016 рр. державними лабораторіями здійснено 583235 експертиз м'яса туш із використанням органолептичних, бактеріоскопічних, біохімічних і паразитологічних методів досліджень. Водночас, за наслідками експертизи виявлено, що 1734 зразків м'яса не відповідають показникам, які затверджені у відповідних державних стандартах. Основними причинами вибраковки м'яса тварин різних видів були невідповідність за органолептичними та біохімічними показниками.

Ключові слова: сировина, м'ясо, тварини, експертиза, показники якості і безпеки.

Постановка проблеми. Одним з критеріїв, що визначають культуру країни, є якість і безпека продуктів харчування. За даними експертів, здоров'я людини лише на 8–12 % залежить від системи охорони здоров'я, на 20–25 % – від стану навколишнього середовища і на 18–20 % – від генетичних чинників, а основна частина (52–55 %) – від соціально-економічних умов і способу життя, причому харчування – одна з визначальних складових цього аспекту [1, 3, 5].

Забезпечення стабільно високої якості продуктів харчування – пріоритетна задача для усіх галузей харчової промисловості. Особливої актуальності вона набуває в наш час, коли конкурентоспроможність продукції стає головною метою виробників. Якість м'ясних продуктів безпосередньо залежить не тільки від рівня розвитку техніки і технологій, а й, перш за все, від властивостей і стану сировини, яка складає до 70–80 % собівартості готової продукції. Збільшення виробництва продуктів, а також інтенсивний розвиток різних галузей харчової промисловості потребують подальшого посилення і вдоскона-

лення контролю за якістю продовольчої сировини та готової продукції, з метою охорони здоров'я населення та раціонального використання харчових ресурсів країни [4, 7, 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. На сьогоднішній день особливо актуальною є проблема безпеки продуктів харчування, зокрема виробництво продуктів харчування, які б задовольняли умови безпеки і показників якості. Відповідно до ст. 1 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів», харчовий продукт – це будь-яка речовина або продукт (сирий, включаючи сільськогосподарську продукцію, необроблений, напівоброблений або оброблений), призначений для споживання людиною. Безпека харчових продуктів – відсутність загрози шкідливого впливу харчових продуктів, продовольчої сировини та супутніх матеріалів на організм людини [8, 10].

Відомо, що якість готової продукції залежить від складу та властивостей сировини, що використовується, умов її технологічної обробки. При цьому на різних етапах м'ясного виробництва терміном «якість сировини» передбачено проведення комплексної оцінки за допомогою певних показників таких як: жива маса, втративність, забійний вихід, співвідношення м'язової, жирової та сполучної тканини, величина рН сировини, органолептичні показники [2].

Також одним із важливих факторів, що впливає на безпечність і якість м'яса, є його бактеріальне обсіменіння під час первинної переробки. На обсіменіння м'яса мікроорганізмами можуть впливати внутрішні та зовнішні чинники. Внутрішніми, що підвищують обсіменіння м'яса, можуть бути: відсутність відпочинку тварин перед забоем та передзабійної голодної витримки, хвороби, отруєння тощо [11, 12].

Слід зазначити, що профілактика небезпек

вимагає неухильної уваги протягом усього циклу виробництва. В той же час, одними із важливих і компетентних органів, які несуть відповідальність за безпечність продуктів, є державні лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи, що здійснюють контроль і нагляд за продовольчою сировиною та харчовими продуктами [6].

У зв'язку з цим, метою роботи було провести аналіз звітної документації державних лабораторій ветеринарної медицини у Полтавській області за 2012–2016 рр. щодо якості та безпечності м'яса тварин, які надходять для реалізації на ринки.

У завдання досліджень входило встановити кількість проведених досліджень туш від різних видів тварин, визначити відсоток вибраковки продукту, виявити причини, за якими проводили вибраковку.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження оцінки якості та безпечності молока проводили за результатами аналізу звітної документації державних лабораторій ветеринарної медицини у Полтавській області за період з 2012 по 2016 рік. Визначали кількість проведених експертиз та за кожний рік окремо. Встановлювали кількість та відсоток недопущених у реалізацію туш різних видів тварин (велика рогата худоба, свині, барани, птиця, кролі, нутрії) та основні показники, за якими м'ясо туш не відповідало нормативним стандартам.

Результати досліджень. Вивчення та аналіз звітної документації (період 2012–2016 рр.) показало, що державні лабораторії ветеринарної медицини у Полтавській області проводять значну роботу щодо недопущення до реалізації недоброякісного м'яса туш різних видів тварин.

Встановлено, що впродовж 2012–2016 рр. на території Полтавської області загалом було проведено 583235 експертиз м'яса туш, з яких: – 133837 здійснено у 2012 році, 123754 – у 2013 році, 114544 – у 2014 році, 109813 – у 2015 році та 101287 – у 2016 році. Загалом було виявлено 1734 туш, що не відповідали діючим

стандартам (табл.).

Причому спостерігається тенденція до зниження кількості експертиз, що пов'язане зі зменшенням поголів'я на території Полтавської області. У зв'язку із невідповідністю м'яса за органолептичними та біохімічними показниками було не допущено в реалізацію 41,296 тонн сировини. Найбільший відсоток вибракування туш виявлено у 2015 році – 0,86 %. Однак загальна тенденція характеризується поступовим збільшенням кількості недопущених в реалізацію тонн м'яса з 7,262 до 8,698 тонн, що свідчить про порушення у зберіганні та технології забою тварин.

Згідно даних звітної документації, за вказаний період було проведено 583235 органолептичних, 87071 бактеріоскопічних, 206150 біохімічних та 307364 паразитологічних досліджень, що забезпечувало надходження до реалізації тільки якісного та безпечного м'яса (рис. 1). Найбільший відсоток склали органолептичні дослідження (100,0 %). Менший відсоток (52,7 % від загальної кількості проведених досліджень) припадав на паразитологічні дослідження, а саме: трихinelоскопія, дослідження на цистицеркоз, саркоцистоз тощо. Біохімічні та бактеріоскопічні дослідження м'яса становили 35,3 та 14,9 % від загальної кількості проведених досліджень.

Визначено, що дослідженню підлягали наступні види сировини: яловичина, свинина, баранина, м'ясо курей, гусей, перепілок, а також кролів і нутрій (рис. 2). Як видно з рис. 2, кількість досліджень яловичини, яка надходила до реалізації на ринки Полтавської області, з кожним роком поступово зменшувалася і становила: у 2012 році – 6003 туш, у 2013 році – 5671 туша, у 2014 році – 4176 туш, у 2015 році – 3419 туш та у 2016 році – 2992 туші. Таку ж тенденцію спостерігали відносно кількості досліджень свинини: у 2012 році – 67366 туш, у 2013 році – 65533 туші, у 2014 році – 54455 туш, у 2015 році – 51861 туша та у 2016 році – 44256 туш.

Обсяг проведених досліджень м'яса туш різних видів тварин державними лабораторіями ветеринарної медицини на території Полтавської області

Рік дослідження	Кількість проведених досліджень	Не допущено в реалізацію	
		туш / тонн	%
2012	133837	388/7,262	0,29
2013	123754	191/7,113	0,15
2014	114544	113/8,662	0,09
2015	109813	941/9,561	0,86
2016	101287	101/8,698	0,09
Усього	583235	1734/41,296	0,29

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

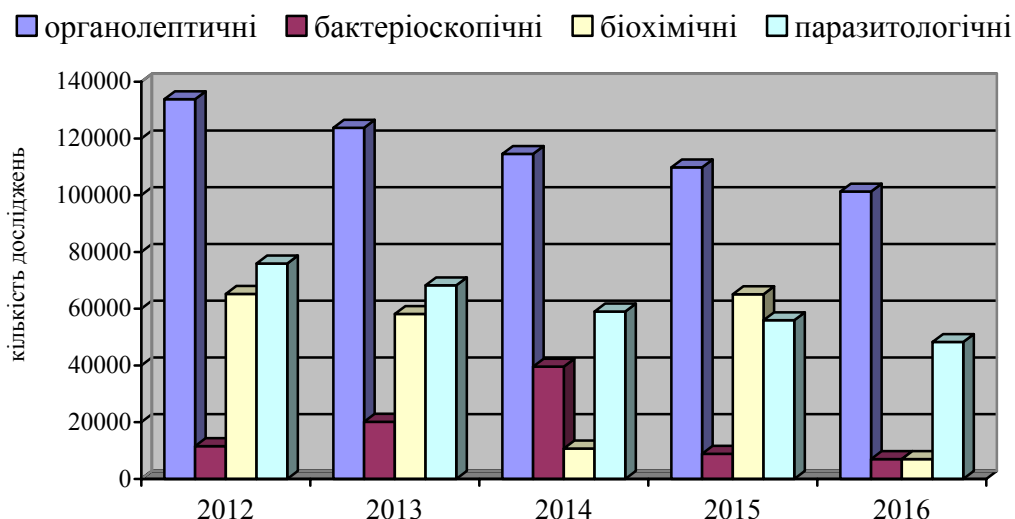


Рис. 1. Види проведених лабораторних досліджень м'яса туш різних видів тварин у Полтавській області за період 2012–2016 рр.

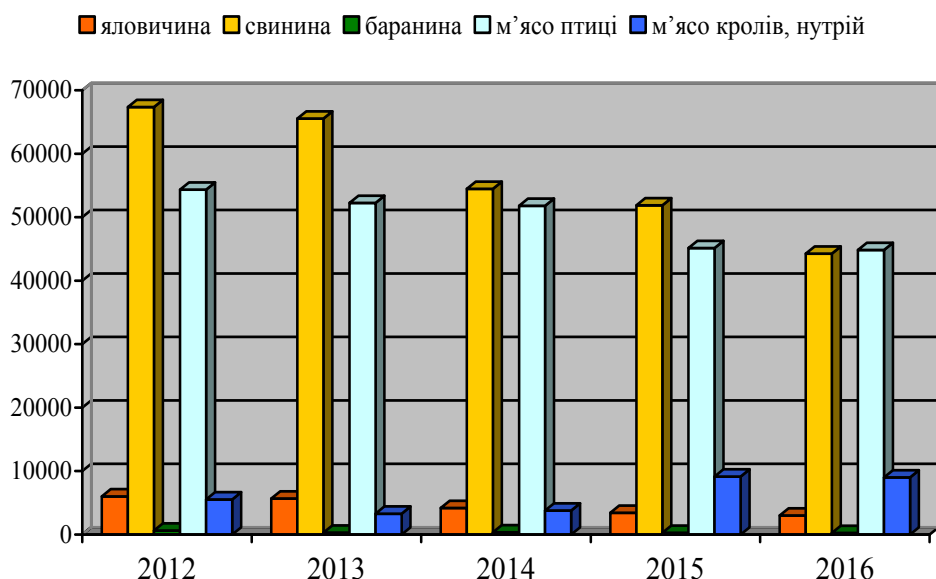


Рис. 2. Види сировини, що підлягала дослідженню у Полтавській області за період 2012–2016 рр.

М'ясо від кролів та нутрій надходили на дослідження з кожним роком частіше: у 2012 році – 5519 тушок, а у 2016 році – 8977 тушок. Кількість експертиз баранини впродовж досліджуваного періоду поступово знижувалася з 618 туш (2012 р.) до 249 туш (2016 р.).

Внаслідок проведених лабораторних досліджень м'яса туш від різних тварин було не допущено в реалізацію 0,29 % туш відносно загальної кількості проведених досліджень. Причому цей відсоток по різних видах тварин значно коливався (рис. 3). Так, кількість недопущеної в реалізацію яловичини зростала з 0,8 % (2012 р.) до 1,5 % (2016 р.). Таку ж тенденцію спостерігали

при дослідженні свинини: з 0,03 % (2012 р.) до 1,7 % (2016 р.). Кількість тушок птиці, яких не допустили в реалізацію, навпаки, поступово знижувалася з 0,5 % (2012 р.) до 0,06 % (2016 р.).

Внаслідок дослідження баранини, кількість недопущених в реалізацію туш тварин поступово зростала з 0,3 % (2012 р.) до 1,4 % (2014 р.), але в подальшому цей відсоток знижувався і в 2016 р. всі туши відповідали за якістю і безпекою діючим стандартам. Таку ж тенденцію спостерігали і при дослідженні м'яса кролів і нутрій. З 2012 р. і до 2013 р. цей відсоток зростав до 1,0 %, а у 2016 р. він значно знизився до 0,2 %.

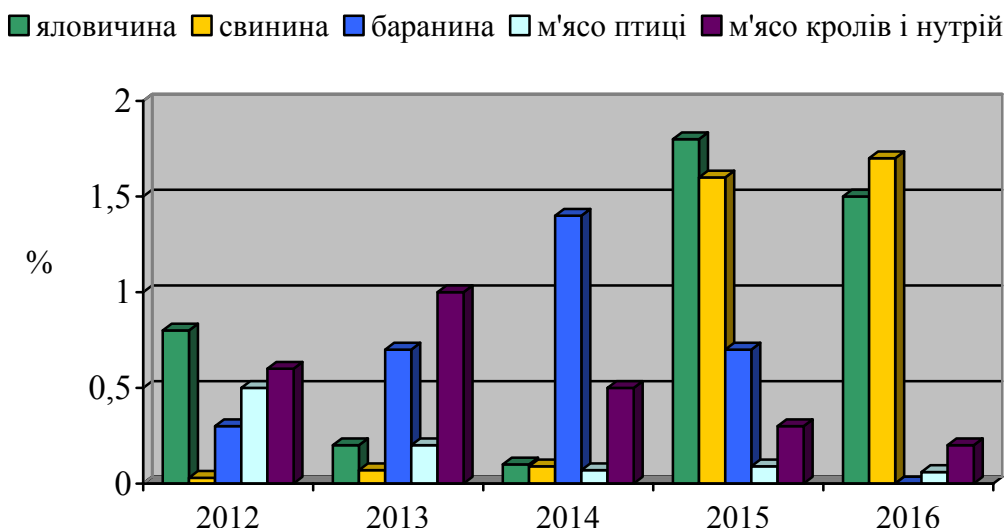


Рис. 3. Відсоток недопущених у реалізацію м'яса туш різних видів тварин у Полтавській області за період 2012–2016 рр.

Таким чином, встановлено, що найчастіше зниження якості та безпечності м'яса туш тварин різних видів, яке реалізується на території Полтавської області, відбувається внаслідок невідповідності діючим стандартам за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Висновки:

1. Встановлено, що впродовж 2012–2016 рр. на території Полтавської області проведено 583235 експертиз м'яса туш різних видів тварин, з яких 1734 виявилися невідповідними щодо діючих стандартів якості та безпечності продукту, що призводило до його недопущення в реалізацію.

2. За досліджуваний період не допущено в ре-

алізацію 3,723 тонни яловичини, 35,522 тонни свинини, 0,064 тонни баранини, 1,613 тонни м'яса птиці та 0,374 тонни м'яса кролів і нутрій.

3. Основними причинами, що призводять до недопущення м'яса туш тварин різних видів у реалізацію та подальшого його вибракування, на території Полтавської області була невідповідність за органолептичними та біохімічними показниками.

Перспективами подальших досліджень є визначення якості та безпечності готових м'ясних продуктів різних виробників, яке потрапляє на реалізацію у Полтавській області.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баль-Прилишко Л. В. Актуальні проблеми галузі : підручник. – К., 2010. – 374 с.
 2. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / За редакцією В. І. Хоменка. – К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 716 с.
 3. Ємцев В. І. Особливості формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості України // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2011. – Вип. 33. Ч. 1. – С. 102–105.
 4. Крисанов Д. Ф. Якість і безпечність харчової продукції // Економіка і прогнозування. – 2010. – №3. – С. 103–119.
 5. Кундєєва Г. О. М'ясна промисловість у розв'язанні проблеми продовольчої безпеки // Агроінком. – 2013. – №7–9. – С. 30–34.
 6. Лузан М. П., Стеценко Н. В. Аналіз резуль-

татів ветсанекспертизи продуктів тваринництва – об'єктивна інформація щодо епізоотичного стану в північно-східному регіоні України // Ветеринарна медицина України. – 2015. – №1. – С. 36–37.

7. Миценко І. М. Продовольча безпека України: оцінка стану та світовий досвід вирішення проблеми. – Кіровоград : Центрально-Українське видавництво, 2001. – 204 с.

8. Молнар Д. І., Чорій М. В., Рубіш М. А. Контроль якості продуктів харчування і можливості України гармонізації стандартам ЄС // Науковий вісник Мукачівського державного університету. – 2017. – №2 (8). – С. 42–46.

9. Пічкур Т., Бандуренко Г., Засекін Д. Стан українського ринку м'яса і м'ясопродуктів // Товари і ринки. – 2011. – №2. – С. 46–53.

10. Про якість та безпеку харчових продуктів і

продовольчої сировини : Закон України від 23.12.1997 року // Відомості Верховної Ради 1997 р. № 771/97-ВР.

11. *Татарникова Н. А., Мауль О. Г.* Патогенная микрофлора мяса и мясных продуктов // Ве-

теринария. – 2015. – №1 (51). – С. 87–89.

12. *Якубчак О. М.* Сучасні підходи до забезпечення безпечності м'яса в Україні // М'ясні технології світу. – 2011. – №7. – С. 34–36.

ANNOTATION

Yevstafieva V. O., Mel'nychuk V. V., Kruchynenko O. V., Mykhailiutenko S. M., Korchan L. M., Kovalenko V. O. Monitoring studies on the quality and safety of animal meat in Poltava region.

Ensuring stable high quality food is a priority for all food industry sectors. The quality of meat products depends not only on the level of development of technology and technology, but above all on the properties and condition of raw materials, which amounts to 70–80 % of the cost of finished products. Increasing production of products, as well as the intensive development of various branches of the food industry, require further strengthening and improving the quality control of food raw materials and finished products.

The aim of the work was to analyze the reporting documentation of the state laboratories of veterinary medicine in Poltava region for 2012–2016 on the quality and safety of meat from animals that come to market. The task of the research was to determine the number of carcasses carried out from different species of animals, to determine the percentage of culling of the product, to identify the reasons for which the vaginal discharge was carried out.

The studies on the assessment of the quality and safety of milk were carried out on the basis of the analysis of the reporting documentation of the state

laboratories of veterinary medicine in Poltava region for the period from 2012 to 2016.

Determine the number of expert examinations for each year and for five years. Established the number and percentage of non-carcasses of different types of animals (cattle, pigs, sheep, poultry, rabbits, nuts), and the main indicators for which carcass meat did not conform to regulatory standards.

It was established that during 2012–2016 on the territory of Poltava region 583235 expert examinations of carcasses of different kinds of animals were conducted, 1734 of which proved to be inappropriate in relation to current standards of quality and safety of the product, which led to its prevention in the implementation. During the study period, 3.723 tons of beef, 35.522 tons of pork, 0.064 tons of mutton, 1.613 tons of poultry meat and 0.374 tons of rabbit meat and nutria were not admitted. The main reasons that led to the prevention of the carcasses of different species of animals in the implementation and subsequent reburial in the territory of Poltava region was the discrepancy in organoleptic and biochemical indicators.

Key words: *raw material, meat, animals, examination, quality and safety indexes.*

*Мельничук В. В., кандидат ветеринарних наук,
Сорокова С. С., магістр з ветеринарної медицини*

Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ МОРФО-МЕТРИЧНОЇ БУДОВИ *STRONGYLOIDES PAPILLOSUS* (WEDL, 1856), ВИДІЛЕНИХ ВІД ОВЕЦЬ

Рецензент – доктор ветеринарних наук А. А. Замазій

*Наведено результати досліджень щодо видової ідентифікації нематод виду *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856), виділених від овець з урахуванням їх морфометричних характеристик. Встановлено диференційні морфологічні особливості будови паразитичних форм гельмінтів даного виду – партеногенетичних самок, виділених з тонкої кишки тварин. Визначено метричні особливості за 24 показниками у будові тіла збудника стронгілоїдозу овець *Strongyloides papillosus*, що підвищують ефективність його видової ідентифікації. Проведено порівняльний аналіз отриманих морфометричних показників стронгілоїдесів із загальновідомим визначником.*

Ключові слова: *вівці, Strongyloides papillosus, нематоди, морфологічні та метричні показники.*

Постановка проблеми. Вівчарство – галузь тваринництва, що забезпечує легку промисловість сировиною (вовна, смушки, овчини, шкіра) та споживачів продуктами харчування (м'ясо, жир, молоко і вироби з нього – бринза, сир), які мають цілющі властивості. Продукти з овчого молока підтримують регенерацію клітин, позитивно впливають на хвору печінку, шлунково-кишковий тракт, очищають і зміцнюють судини, що значно знижує можливість виникнення інфаркту. Вироби з вовни та овчини за своїми гігієнічними властивостями не мають аналогів, сприяють збереженню здоров'я і продовженню життя людини [4, 5, 6].

У сучасних умовах господарювання галузь вівчарства може бути однією із перспективних для відновлення та її розвитку з позиції підвищення ефективного використання землі, рівня зайнятості населення, забезпечення національного сектору переробної та легкої промисловості сировиною з цілющими властивостями [1, 3].

Однією з причин, яка знижує ефективність розвитку вівчарства, є гельмінтозні захворювання, у тому числі стронгілоїдоз. Внаслідок цієї інвазії, молодняк відстає у рості й розвитку, змінюються якісні властивості вовни, іноді відбувається загибель тварин [2, 14]. Тому визначення особливостей ідентифікації даного збудника є актуальним напрямом наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Особлива зацікавленість вчених до нематод роду *Strongyloides* (Grassi, 1879) пояснюється їх циклом розвитку, який характеризується чергуванням паразитичних і вільноіснуючих генерацій. Причому паразитична стадія представлена лише однією партеногенетичною самкою, яка мешкає у верхніх відділах тонкої кишки тварин.

Вільноіснуюче покоління нематод представлено непаразитичними формами – самцями і самками, які живуть у зовнішньому середовищі. Є відомості, що залежно від певних умов, пов'язаних із температурою і вологістю повітря, яйця стронгілоїдесів, виділені з фекалій хворих тварин або відкладені у зовнішньому середовищі паразитичною самкою, можуть розвиватися різними шляхами. В одному випадку за прямого розвитку нематод роду *Strongyloides* з яєць виходять рабдитоподібні личинки, які перетворюються на філярієподібні личинки. Вони, досягнувши своєї личинкової зрілості (інвазійні личинки), можуть викликати нове зараження тварин. За непрямого розвитку рабдитоподібні личинки у зовнішньому середовищі перетворюються на роздільностатеве покоління самців і самок. Постембріональні стадії розвитку стронгілоїдесів мають характерні морфологічні відмінності, на чому і заснована їх ідентифікація [9, 11, 12, 13].

Такі специфічні біологічні особливості нематод роду *Strongyloides* свідчать про становлення паразитизму у непаразитичних організмів, який супроводжується появою відповідних пристосовань. Так, у паразитичної особини – партеногенетичної самки – відбулися регресивні морфологічні зміни, внаслідок чого відродження яєць відбувається шляхом партеногенії. У той же час, личинки стронгілоїдесів у зовнішньому середовищі мають можливість варіабельності біологічного перетворення, що також супроводжується їх морфологічними і біологічними змінами внаслідок пристосування або адаптації до умов існування [7, 8, 10].

Також потрібно враховувати, що у процесі

формування гельмінтофауністичного комплексу в певних екологічних умовах важливе значення має ряд факторів. Найбільш значущими є морфологічні особливості видів, які у стронгілоїдесів, що паразитують у овець, недостатньо вивчені. У зв'язку з цим вивчення морфо-метричних особливостей паразитичних форм *Strongyloides papillosus* дозволить доповнити вже існуючі дані і більш повно зрозуміти особливості паразитичного пристосування у даного паразита.

У зв'язку з цим, метою роботи було вивчити особливості видової ідентифікації партеногенетичних самок *Strongyloides papillosus*, виділених від овець.

У завдання досліджень входило дослідити морфологічні особливості будови стронгілоїдесів виду *S. papillosus*; встановити метричні видові ознаки нематод виду *S. papillosus*.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися упродовж 2016–2018 рр. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії.

Збір нематод проводили методом повного гельмінтологічного розтину органів травного тракту загиблих 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).

Біометрію нематод проводили із застосуванням об'єкт-мікрометра, окуляр-мікрометра і мікроскопа при збільшенні $\times 100$, $\times 400$. Мікрофотографування проводили за допомогою цифрової камери до мікроскопу «MICROmed 5Mpix» (China). Статистичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL». Розраховували стандартні відхилення (SD) і середні значення (M).

Результати досліджень. За результатами пара-

зитологічних досліджень тонких кишок від забитих овець виділений та ідентифікований збудник стронгілоїдозу виду *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856), який представлений партеногенетичною паразитичною самкою, що має специфічні морфологічні та метричні ознаки. Так, нематоли дрібні, тонкі, напівпрозорі, кутикула ніжна, незначно покреслена в поперечному напрямку. Довжина їх тіла в середньому становить $7,01 \pm 0,40$ мм (табл.). Ротовий отвір оточений двома губами. Поблизу ротового отвору розташовані дрібні сосочки (рис. 1).

Стравохід добре помітний, його довжина становить $1,04 \pm 0,08$ мм, ширина – в різних ділянках коливається від $38,09 \pm 2,53$ до $46,30 \pm 3,30$ мкм, а відсоткове співвідношення довжини стравоходу до довжини тіла дорівнює $14,92 \pm 1,53$ % (табл.). Особливістю гельмінтів даного виду є те, що при переході у кишечник стравохід різко звужується, утворюючи перехват (рис. 2). Ширина цього перехвату становить $21,83 \pm 1,57$ мкм (табл.).

Ще однією особливістю партеногенетичних самок даного виду є морфологічна будова хвостового кінця. Він поступово звужується і закінчується термінальним кінчиком (рис. 3). Ширина хвостового кінця в середній частині була на рівні $14,30 \pm 0,29$ мкм, ширина вершини хвостового кінця становила $7,56 \pm 0,70$ мкм, а його довжина – $60,01 \pm 2,44$ мкм (табл.).

Вульва у самок знаходиться в задній частині тіла, про що свідчать метричні показники. Так, відстань від головного кінця до вульви становила $4,85 \pm 0,34$ мм, відстань від вульви до хвостового кінця – $2,16 \pm 0,26$ мм, відстань від вульви до анального отвору – $2,10 \pm 0,26$ мм (табл.). Вульва містить дві губи, яєчника два, матка амфідельфного типу, заповнена яйцями характерної для стронгілоїдесів будови (рис. 4).



Рис. 1. Головний кінець паразитичної самки *Strongyloides papillosus*

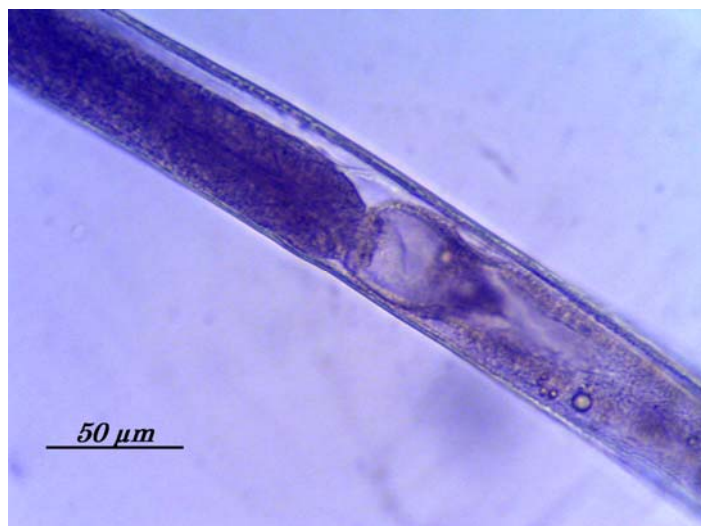
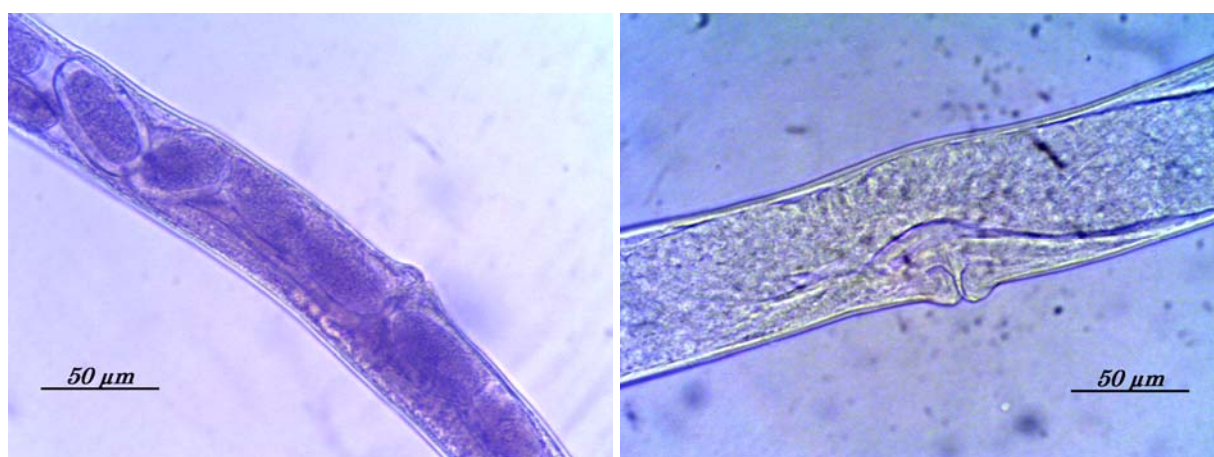


Рис. 2. Ділянка переходу стравоходу в кишечник у паразитичної самки *Strongyloides papillosus*



Рис. 3. Хвостовий кінець паразитичної самки *Strongyloides papillosus*



а

б

Рис. 3. Паразитична самка *Strongyloides papillosus*:
а – матки з яйцями, б – область вульви

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Метричні видові показники партогенетичних паразитичних самок Strongyloides papillosus, виділених від овець

Показники	За власними дослідженнями (n=20)		За визначником В. М. Івашкіна та ін. (1989), мм	
	min-max	M±SD	min	max
Довжина тіла, мм	6,08–7,52	7,01±0,40	4,8	6,3
Ширина тіла в ділянці: – ротового отвору, мкм	8,11–9,94	8,86±0,45	–	–
– середньої частини стравоходу, мкм	34,08–42,60	39,22±2,06	–	–
– дистальної частини стравоходу, мкм	46,08–54,19	51,05±2,12	–	–
– середньої частини тіла, мкм	48,15–60,36	54,08±3,96	–	–
– вульви, мкм	58,62–68,12	62,41±2,60	–	–
– найширшої його частини (між вувлювою та анусом), мкм	65,98–76,25	71,16±2,51	0,04	0,07
– анального отвору, мкм	22,69–28,67	26,08±1,75	–	–
Ширина хвостового кінця в середній частині, мкм	13,87–15,02	14,30±0,29	–	–
Ширина вершини хвостового кінця, мкм	6,25–8,93	7,56±0,70	0,006	0,009
Довжина стравоходу, мм	0,95–1,18	1,04±0,08	0,765	1,02
Довжина стравоходу відносно довжини тіла, %	12,90–18,37	14,92±1,53	–	–
Ширина стравоходу в середній частині, мкм	30,52–42,15	38,09±2,53	–	–
Ширина стравоходу в дистальній частині, мкм	40,19–50,21	46,30±3,30	0,02	0,05
Ширина перехвату в ділянці переходу стравоходу в кишечник, мкм	19,94–25,71	21,83±1,57	–	–
Відстань від головного кінця до вульви, мм	4,00–5,22	4,85±0,34	–	–
Відстань від вульви до хвостового кінця, мм	1,71–2,62	2,16±0,26	1,8	2,3
Співвідношення заднього кінця тіла до переднього	1 : 1,77– 1 : 3,02	1 : 2,27	–	–
Відстань від вульви до анального отвору, мм	1,66–2,56	2,10±0,26	–	–
Висота передньої губи вульви, мкм	5,25–7,61	6,35±0,61	–	–
Висота задньої губи вульви, мкм	3,06–6,87	4,75±0,84	–	–
Довжина хвостового кінця, мкм	54,08–63,45	60,01±2,44	0,05	0,075
Довжина яєць, мкм	50,12–63,22	58,76±3,76	0,45	0,06
Ширина яєць, мкм	22,01–36,18	31,18±3,14	0,025	0,04

Примітка: «–» – дані щодо метричних показників відсутні

За результатами проведених досліджень, висота передньої губи вульви дорівнювала $6,35 \pm 0,61$ мкм, а задня губа за розмірами була дещо меншою ($4,75 \pm 0,84$ мкм). Довжина та ширина яєць, в середньому, становили відповідно $58,76 \pm 3,76$ та $31,18 \pm 3,14$ мкм.

За результатами метричних досліджень нами запропоновані 24 показники, що підвищують ефективність видової ідентифікації *S. papillosus* (табл.).

Окрім стандартних вимірювань запропоновано визначення ширину тіла в різних ділянках тіла, а саме: в ділянці ротового отвору ($8,86 \pm 0,45$ мкм), середньої частини стравоходу ($39,22 \pm 2,06$ мкм), дистальної частини стравоходу ($51,05 \pm 2,12$ мкм), середньої частини тіла ($54,08 \pm 3,96$ мкм), вульви ($62,41 \pm 2,60$ мкм), найширшої частини тіла ($71,16 \pm 2,5$ мкм), анального отвору ($26,08 \pm 1,75$ мкм). Також запропоновано визначення показника співвідношення заднього кінця тіла до переднього, який у паразитичних самок *S. papillosus* дорівнював 1 : 2,27.

У процесі порівняння отриманих нами метричних показників нематод даного виду із визначником за В. М. Івашкіним та ін. (1998) окремі дані відрізнялися, що вказує на мінливість паразитів, внаслідок їх адаптації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Беженар І. М. Сучасний стан організації виробництва продукції вівчарства у світі // Аспекти прогнозування економічного та соціального розвитку країн // Збірник наукових праць з актуальних проблем економічних наук. – 2013. Ч. 1. – С. 13–24.
2. Богач М. В., Бездетко Л. Є., Кравець С. М. Поширення стронгілоїдозної інвазії серед овець різного віку // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2010. – Вип. 54. – С. 15–19.
3. Вдовиченко Ю. В. Світові тенденції та стан вівчарства на сучасному етапі трансформування економічних відносин в Україні / Ю. В. Вдовиченко // Вівчарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2014. – Вип. 37. – С. 2–11.
4. Вівчарство України / В. М. Ювенко, П. І. Польська, О. Г. Антоненко [та ін.] ; за ред. В. П. Бурка-та. – К. : Аграрна наука, 2006. – 614 с.
5. Лукіна Г. І. Стан та проблеми розвитку вівчарства в Україні // Економіка АПК. – 2005. – №3. – С. 37–41.
6. Смола І. І. Підвищення ефективності вівчарства на підприємствах Херсонської області // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2011. – №20. – С. 112–119.

Одночасно нами отримано нові дані за 24 метричними показниками паразитів, а у визначнику (Івашкін В. М. та ін., 1998) наведено лише 9 показників.

Отже, визначення морфологічних ознак з урахування метричних показників партеногенетичних самок виду *Strongyloides papillosus* дозволить ефективно проводити диференційну діагностику нематод.

Висновки:

1. Встановлено, що в овець на території центрального та південно-східного регіонів України паразитує збудник стронгілоїдозу виду *Strongyloides papillosus*.

2. Диференційними морфологічними ознаками паразитичних самок *S. papillosus* є будова головного та хвостового кінців, області вульви, матки, наявність перехвату в області переходу стравоходу у кишечник.

3. Для підвищення ефективності видової ідентифікації партеногенетичних самок *S. papillosus* запропоновано 24 метричних показника.

Перспективами подальших досліджень є визначення біологічних властивостей *Strongyloides papillosus* у сезонному аспекті.

7. A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda / M. L. Blaxter, P. De Ley, J. R. Garey [et al.] // Nature. – 1998. Vol. 392 (6671). – P. 71–75.

8. A microarray analysis of gene expression in the free-living stages of the parasitic nematode *Strongyloides ratti* / F. J. Thompson, G. L. Barker, L. Hughes [et al.] // BMC Genomics. – 2006. – Vol. 7. – P. 157.

9. Dewes H. F., Townsend K. G. Further observations on *Strongyloides westeri* dermatitis: recovery of larvae from soil and bedding, and survival in treated sites // New Zealand Veterinary Journal. – 1990. Vol. 38. – P. 34–37.

10. Eberhardt A. G., Mayer W. E., Streit A. The free-living generation of the nematode *Strongyloides papillosus* undergoes sexual reproduction // Journal of Parasitology. – 2007. Vol. 37 (8–9). – P. 989–1000.

11. Lyons E. T., Tolliver S. C. Review of some features of the biology of *Strongyloides westeri* with emphasis on the life cycle // Helminthologia. – 2015. – Vol. 52 (1). – P. 3–5.

12. Morphological and molecular characterization of *Strongyloides ophidae* (Nematoda, Strongylo-

ididae) / K. R. Santos, B. C. Carlos, K. S. Paduan [et al.] // Journal of Helminthology. – 2010. – Vol. 84 (2). – P. 36–142.

13. *Parastrongyloides trichosuri*, a nematode parasite of mammals that is uniquely suited to genetic analysis / W. N. Grant, S. Stasiuk,

J. Newton-Howes [et al.] // International Journal for Parasitology. – 2006. – Vol. 36. – P. 453–466.

14. *Ziomko I.* Experimental invasion of *Strongyloides papillosus* in sheep // Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. – 2000. – Vol. 44. – P. 179–186.

ANNOTATION

Mel'nychuk V. V., Sorokova S. S. Features of the morphometric structure of *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) isolated from sheep.

In modern conditions of farming, the sheep industry can be one of the perspective for recovery and its development from the point of view of increasing the effective using of land, the level of employment of the population, providing the national sector of processing and light industry with raw materials with medicinal properties. One of the reasons that reduces the efficiency of sheep breeding is helminthic diseases, including strongyloidosis. As a result of this invasion, the young species lose in growth and weight, changes quality of wool, sometimes the death of animals occurs. Therefore, the determination of the features of the identification of this causative agent is an actual direction of scientific research.

The purpose of the work was to study the features of the species identification of parthenogenetic females *Strongyloides papillosus* isolated from sheep. The task of the research was to explore the morphological features of the structure of the strongyloid species of the *S. papillosus* species; to establish metric species characteristics of nematodes of *S. papillosus* species.

The research was conducted during 2016–2018 in

the laboratory of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise at Poltava State Agrarian Academy. The collection of nematodes was carried out by the method of complete helminthic autopsy of organs of the digestive tract of dead or slaughtered sheep that came to hand from farms of Poltava, Kyiv and Zaporizhzhia regions.

As a result of parasitological research of small intestines from slaughtered sheep, a strongyloidosis agent of the species *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) was identified, which is represented by a parthenogenetic parasitic female with specific morphological and metric characteristics.

Differential morphological features of parasitic females *S. papillosus* are the structure of the anterior and tail end, vulva area, uterus, and the presence of interception in the area of the esophagus transition into the intestine. To increase the effectiveness of species identification of parthenogenetic females *S. papillosus*, 24 metric indicators are offered.

Prospects for further research are the determination of the biological qualities of *Strongyloides papillosus* in the seasonal aspect.

Key words: sheep, *Strongyloides papillosus*, nematodes, morphological and metric indicators.

УДК 576.53:[611.018.26+616.419+616.127]: 576.32 DOI 10.31210/visnyk2018.03.22
© 2018

*Мазуркевич А. Й., доктор ветеринарних наук,
Ковпак В. В., кандидат ветеринарних наук,
Ковпак О. С., аспірант*

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук А. Й. Мазуркевич)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ ГОРМОНУ РОСТУ (rhGH) ТА BIOLAMININ 521 LN НА ПРОЛІФЕРАТИВНУ АКТИВНІСТЬ СТОVBУРОВИХ КЛІТИН КОТА

Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор М. О. Малюк

Досліджено вплив гормону росту (rhGH) у різних концентраціях та Biolaminin 521 LN на проліферативну активність та генетичну стабільність стовбурових клітин, отриманих з кісткового мозку, жирової тканини та міокарду kota. Встановлено, що гормон росту у низьких концентраціях (10 нг/мл) позитивно впливає на проліферативну активність стовбурових клітин, отриманих із жирової тканини та міокарду kota. Разом із тим, на культуру стовбурових клітин кісткового мозку ефект низьких концентрацій rhGH був протилежний. Культивування стовбурових клітин за додавання Biolaminin 521 LN призвело до достовірного збільшення індексу проліферації у всіх досліджуваних культурах. За даними цитогенетичного аналізу встановлено, що додавання гормону росту у культуральне середовище не призводить до достовірного збільшення кількості генетичних помилок. Водночас, додавання Biolaminin 521 LN призводить до зменшення кількості клітин із змінним каріотипом (у порівнянні з контролем) у всіх досліджуваних культурах.

Ключові слова: *гормон росту (rhGH), Biolaminin 521 LN, стовбурові клітини, культура клітин кісткового мозку, культура клітин жирової тканини, культура клітин міокарда, коти, цитогенетичний аналіз.*

Постановка проблеми. За останні 50 років виконана значна кількість експериментальних досліджень, які вирішують різні проблеми клітинних технологій. Опубліковано сотні робіт, які вказують на позитивні результати використання стовбурових клітин (СК) при різноманітних захворюваннях [2, 16]. Проте успішне використання клітинних технологій у ветеринарній медицині в значній мірі залежать від результатів ґрунтовного вивчення властивостей стовбурових клітин тварин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Незважаючи на чисельні публікації у світі щодо властивостей стовбурових клітин, досліджень із цього питання у ветеринарній медицині України

обмаль [1, 3, 4, 5]. А дані щодо використання стовбурових клітин при терапії патологій серцевого м'яза взагалі відсутні у доступних нам літературних джерелах.

Варто зазначити, що кістковий мозок на сьогоднішній день є найбільш вивченим джерелом стовбурових клітин дорослого організму. Серед клітин, які містяться у кістковому мозку та здатні до поділу в умовах *in vitro*, виділяють: гемопоетичні стовбурові клітини (ГСК) [19], мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) [19], ендотеліальні клітини-попередниці [18], плюрипотентні [22] та мультипотентні [11] стовбурові клітини.

Проте останнім часом увагу науковців привернуло альтернативне джерело отримання стовбурових клітин: жирова тканина. З неї виділяють гемопоетичні стовбурові клітини [15], мезенхімальні стовбурові клітини [17] та ендотеліальні клітини-попередниці [23], преадипоцити [20]. Однак не варто забувати про органоспецифічні стовбурові клітини, якими є стовбурові клітини серця [7].

Використання клітинних технологій у клінічній практиці потребує великої кількості клітинного матеріалу. Це, у свою чергу, спонукає до розробки методів, які дозволять отримати більшу кількість клітинного матеріалу за менший проміжок часу. З літературних даних відомо, що гормону росту [21] та Biolaminin 521 LN [12] здатні позитивно впливати на мітотичну активність стовбурових клітин.

Зважаючи на відмінності клітинного складу культур, отриманих із різних тканин, різним буде і вплив rhGH та Biolaminin 521 LN на їх проліферативну активність.

Тому нашою метою було дослідити вплив rhGH у різних концентраціях та Biolaminin 521 LN на проліферативну активність стовбурових клітин, отриманих із кісткового мозку, жирової тканини та міокарду kota.

Завдання: отримати культури стовбурових клітин кісткового мозку, жирової тканини та міокарда kota; дослідити вплив гормону росту та Biolaminin 521 LN на проліферативну активність вказаних культур; дослідити генетичну стабільність досліджуваних культур клітин залежно від проліферативної активності клітин.

Матеріали і методи дослідження. У досліді для отримання культур клітин використовували жирову тканину, кістковий мозок та тканину міокарда котів. Всі маніпуляції з тваринами здійснювалися за попередньої згоди господарів та з дотриманням вимог Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (ст. 230 від 2006 року).

Отримання культури стовбурових клітин жирової тканини (КСКЖТ) здійснювали з підшкірної жирової клітковини дорослих кішок під час планової гістеректомії за стандартною методикою [14] у власній модифікації. Культуру стовбурових клітин кісткового мозку (КСККМ) отримували з кісткового мозку переважно стегнових кісток дорослих котів за стандартною методикою [14, 6]. Культуру стовбурових клітин міокарда (КСКМ) отримували із серця завмерлих плодів кошенят, що залишалися після надання пологодопомоги модифікованим методом експланту [14].

Одержану клітинну масу культивували у стандартному середовищі: 80 % – DMEM; 20 % – FBS; 10 мкл/см³ – антибіотика-антимікотика («Sigma», США); у CO₂-інкубаторі за 37 °C та 5 % концентрації CO₂ [6], до конфлюентності 90–100 %. Клітини знімали за стандартною методикою (0,25 % розчином трипсину/ЕДТА) [6].

У досліді використовували стовбурові клітини III пасажу. Пасажування здійснювали у співвідношенні 1:5. Клітини культивували у стандартному середовищі: 80 % – DMEM; 20 % – FBS; 10 мкл/см³ – антибіотика-антимікотика («Sigma», США) з додаванням:

1) rhGH («Sigma», США) у концентрації 10; 20 та 50 нг/мл;

2) Biolaminin 521 LN (LN521) («BioLamina», Швейцарія) згідно настанов виробника;

3) контроль (культивування у стандартному культуральному середовищі).

Підрахунок кількості клітин здійснювали після досягнення конфлюентності 90–100 % у одній із досліджуваних груп чашок (КСККМ – 2-га доба, КСКЖТ – 3-тя доба, КСКМ – 2-га доба). Додатково визначали індекс проліферації:

$$IP = \frac{PP}{PK} \times 100\%$$

де: IP – індекс проліферації;

PP – кількість клітин після пасажування;

PK – посадкова кількість клітин.

Мікроскопічний аналіз і оцінку культур здійснювали за допомогою інвертованого мікроскопа «Axiovert 40» (Карл Цейс).

Результати досліджень. У процесі нашого дослідження ми відмічали відмінності у впливі різних мітогенів на проліферативну активність клітин у культурі.

Так, за додавання rhGH до культурального середовища з КСККМ ми відмічали зниження індексу проліферації нижче контролю, причому спостерігали кореляцію між збільшенням концентрації гормону та зменшенням індексу проліферації (табл. 1). При додаванні 10 нг/мл rhGH до КСКЖТ та КСКМ відмічали збільшення індексу проліферації у 1,2 та 1,3 рази відповідно (табл. 1). Проте зі збільшенням концентрації гормону у середовищі індекс проліферації також знижувався. Варто відмітити, що клітини за додавання rhGH були візуально більші порівняно з клітинами у контрольній групі чашок (рис. 1).

Гормон росту сприяє синтезу білка, мобілізації ліпідного обміну та регулює баланс азоту у клітині [8]. Додатково, за даними Costoya J.A. [9], гормон росту здатний гальмувати апоптоз шляхом стимуляції серин-треонін кінази Akt, тому можна припустити, що це призводить до появи у культурі великих за розмірами клітин.

1. Залежність проліферативної активності стовбурових клітин, отриманих із різних джерел, від концентрації rhGH (M±m, n = 3)

Культура клітин	Концентрація rhGH у культуральному середовищі			Контроль
	10 нг/мл	20 нг/мл	50 нг/мл	
Індекс проліферації				
КСККМ	1,22 ± 0,04**	1,09 ± 0,04***	0,88 ± 0,04***	1,44 ± 0,05
КСКЖТ	2,39 ± 0,06	2,08 ± 0,05	1,05 ± 0,06**	1,85 ± 0,11
КСКМ	2,36 ± 0,07**	2,20 ± 0,08**	2,07 ± 0,04*	1,81 ± 0,10

Примітка: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 порівняно з контролем

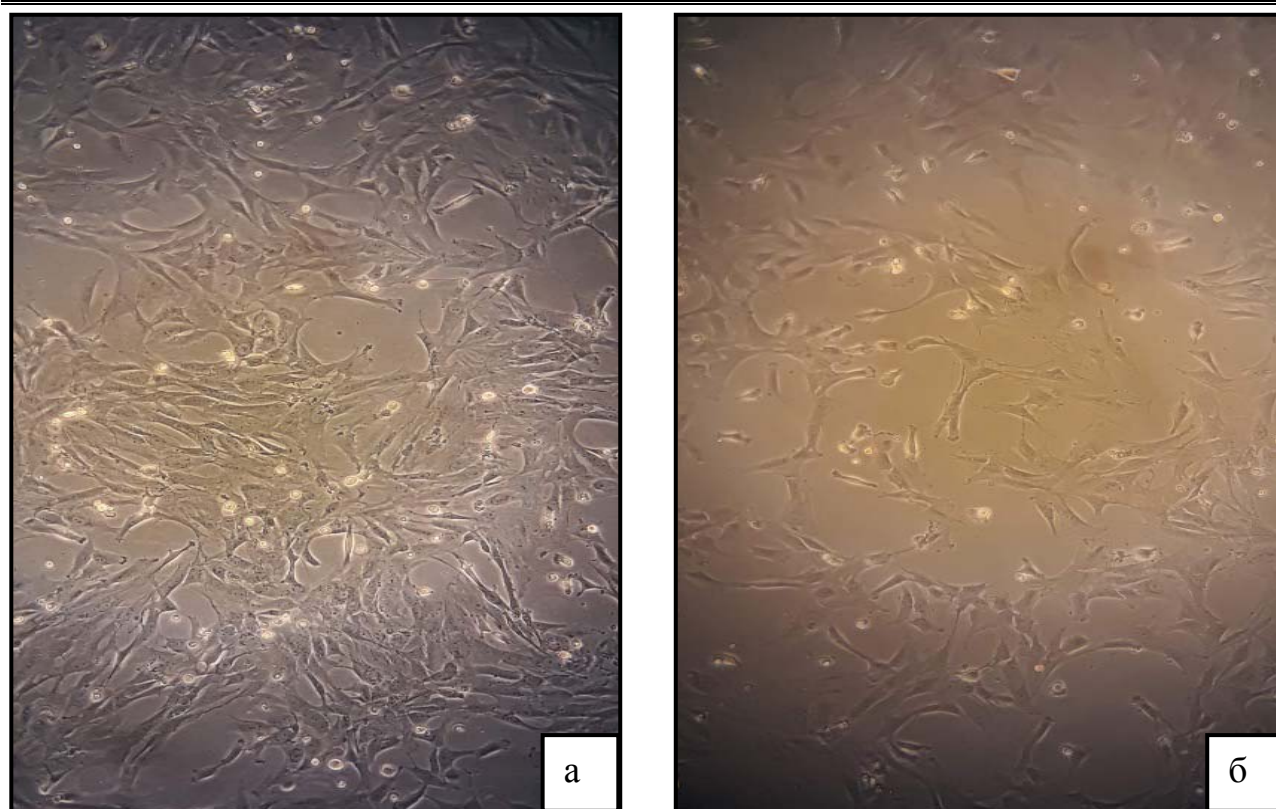


Рис. 1. Мікрофотографії культур стовбурових клітин кісткового мозку за впливу: а) 10 нг/мл rhGH; б) контроль (нативні препарати, $\times 100$).

2. Проліферативна активність культур стовбурових клітин різного походження за додавання у культуральне середовище Biolaminin 521 LN ($M \pm m$, $n = 3$)

Культура клітин	LN521	Контроль
	Індекс проліферації	
КСККМ	1,88 \pm 0,05***	1,44 \pm 0,05
КСКЖТ	2,35 \pm 0,12*	1,85 \pm 0,11
КСКМ	3,07 \pm 0,08***	1,81 \pm 0,10

Примітка: * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ порівняно з контролем

Гормон росту має прямий вплив на велику кількість тканин, адже рецептори до гормону росту (GHR) представлені на м'язовій та жировій тканині [10], проте на клітинах кісткового мозку вони не виявляються [13].

Biolaminin 521 LN мав позитивний вплив на всі досліджувані культури клітин. Так, індекс проліферації для КСККМ та КСКЖТ зріс у 1,3 рази; для КСКМ – у 1,7 разів (табл. 2). Варто зазначити, що за використання LN521 відмічали швидке прикріплення клітин до культурального пластику та сильне їх розпластання. Окрім того, у даній групі чашок моношар 90–100 % утворився найшвидше (рис. 2).

Biolaminin 521 LN – субстрат на основі рекомбінантного ламініну 521 людини. За даним виробника, даний субстрат позитивно впливає на стабілізацію та гомогенізацію клітинної культури. Через взаємодію з відповідними рецепторами клітинної поверхні, ламініни активують сигнальні каскади (наприклад, PI3K / Akt шлях), забезпечуючи прогнозовану відповідь клітин та поліпшення їх функціональності. Завдяки LN521 клітини ростуть у однорідному моношарі, що легко контролювати, зберігаючи плюрипотенцію та генетичну цілісність [12]. Заявлені виробником властивості LN521 були підтвержені нами у досліді.

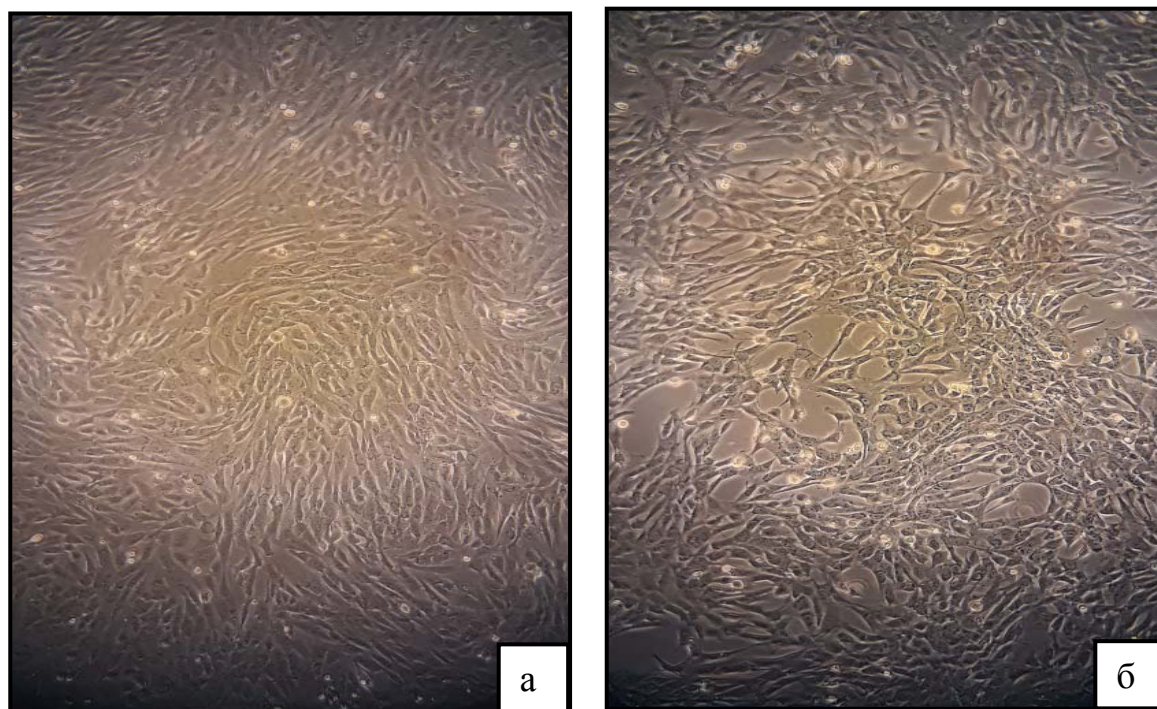


Рис. 2. Мікрофотографії культур стовбурових клітин міокарда за впливу: а) LN521; б) контроль (нативні препарати, $\times 100$).

3. Результати цитогенетичного аналізу культур клітин kota за впливу rhGH та LN521 ($M \pm m$, $n = 3$)

Культура клітин	rhGH, 10 нг/мл	LN521	Контроль
	Нормальний каріотип, %		
КСККМ	78,7 \pm 0,9	83,3 \pm 0,9*	79,3 \pm 0,9
КСКЖТ	86,7 \pm 0,9	92,0 \pm 1,3	88,7 \pm 0,8
КСКМ	88,7 \pm 1,8	94,0 \pm 0,0*	90 \pm 1,3

Примітка: * $p < 0,05$ порівняно з контролем

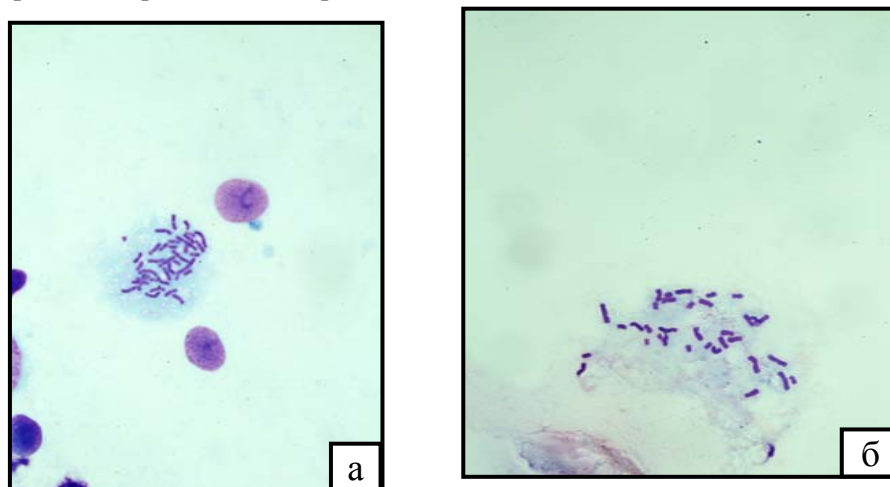


Рис. 3. Мікрофотографії метафазних пластинок клітин kota: а) нормальний каріотип, $n=38$; б) анеуплоїдія, $n=35$ (фарбування «Лейкоциф 200», $\times 1000$).

Для подальшого використання стовбурових клітин у клінічній практиці необхідно підтвердження її генетичної стабільності. Оскільки прискорення проліферації може призвести до збільшення кількості генетичних помилок у культурі, нами було вирішено додатково провести цитогенетичний аналіз досліджуваних культур клітин з найвищим індексом проліферації (табл. 3, рис. 3).

За даними цитогенетичного аналізу, додавання гормону росту у культуральне середовище не призводило до достовірного збільшення кількості генетичних помилок (у порівнянні з контролем) у всіх досліджуваних культурах. Водночас, застосування LN521 призводило до достовірного зниження кількості генетичних помилок у досліджуваних культурах порівняно з контролем, що ще раз підтверджує його властивості, заявлені виробником.

Висновки:

1. Оптимальна концентрація гормону росту у живильному середовищі для культури стовбурових клітин жирової тканини та міокарда стано-

вить 10 нг/мл, що призводить до збільшення індексу проліферації у 1,2 та 1,3 рази відповідно.

2. При додаванні гормону росту до культури клітин кісткового мозку збільшується розмір клітин та знижується індекс проліферації у порівнянні з контролем.

3. Biolaminin 521 LN має позитивний вплив на всі досліджувані культури клітин. Так, індекс проліферації для КСККМ та КСКЖТ зріс у 1,3 рази, для КСКМ – у 1,7 разів.

4. За даними цитогенетичного аналізу, додавання гормону росту у культуральне середовище не призводить до достовірного збільшення кількості генетичних помилок (у порівнянні з контролем) у всіх досліджуваних культурах.

5. Культивування культур стовбурових клітин за додавання Biolaminin 521 LN викликає зменшення кількості клітин зі зміненим каріотипом.

Результати, отримані у процесі дослідження, у подальшому будуть використані для впровадження клітинних технологій у ветеринарну практику.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бобось О. Л.* Експериментальне обґрунтування ефективності застосування стовбурових клітин для корекції патологічно змінених тканин нирки у дрібних домашніх тварин: дис. ... канд. вет. наук / О. Л. Бобось. – Київ, 2013. – 162 с.

2. *Бочков Н. П.* Клеточная терапия в свете доказательной медицины / Бочков Н.П. // Клиническая медицина. – 2006. – № 10. – С. 4–7.

3. *Журба В. І.* Науково-експериментальне обґрунтування ефективності застосування стовбурових клітин для відновлення патологічно зміненого суглобового хряща у тварин: дис. ... канд. вет. наук / В. І. Журба. – Київ, 2013. – 130 с.

4. *Золтан Н. І.* Експериментальне обґрунтування ефективності застосування стовбурових клітин для корекції патологічно змінених тканин печінки у дрібних домашніх тварин: дис. ... канд. вет. наук / Н. І. Золтан. – Київ, 2013. – 144 с.

5. *Ковпак В. В.* Біологічна властивість стовбурових клітин залежно від способу їх отримання та видової належності: дис. ... канд. вет. наук / В. В. Ковпак. – Київ, 2010. – 146 с.

6. *Мазуркевич А. Й., Ковпак В. В., Данілов В. Б.* Клітинні технології у ветеринарній медицині // Навчальний посібник – К. : КОМПРИНТ. – 2014. – 132 с.

7. *Bearzi C.* Human cardiac stem cells / C. Bearzi, M. Rota, T. Hosoda et al // Proc Natl

Acad Sci U S A. – 2007. – №104 (35). – P. 14068–14073.

8. *Chen J-Y.* In vitro effects of recombinant human growth hormone on growth of human gastric cancer cell line BGC823 cells / J-Y. Chen, D-M. Liang, P. Gan et al // World Journal of Gastroenterology. – 2004. – №10(8). – P. 1132–1136.

9. *Costoya J. A.* Activation of growth hormone receptor delivers an antiapoptotic signal: evidence for a role of Akt in this pathway / J. A. Costoya, J. Finidori, S. Moutoussamy // Endocrinology. – 1999. – №140(12). – P. 5937–5943.

10. *Frick G. P.* Tissue distribution, turnover, and glycosylation of the long and short growth hormone receptor isoforms in rat tissues / G. P. Frick, L. R. Tai, W. R. Baumbach // Endocrinology. – 1998. – №139. – P. 2824–2830.

11. *Hima Bindu A.* (2011) Potency of Various Types of Stem Cells and their Transplantation / A. Hima Bindu, B. Srilatha // J Stem Cell Res Ther. – 2001. – № 1. – P. 115.

12. <http://www.biolamina.com/laminin-ln-521-stem-cell-matrix>

13. <https://www.proteinatlas.org/ENSG00000112964-GHR/tissue/bone+marrow>

14. *Ian Freshney R.* Culture of animal cells: a manual of basic technique / R. Ian Freshney. – [5th ed.] – USA: John Wiley & Sons. – 2005. – 642 p.

15. *Han J.* Adipose tissue is an extramedullary reservoir for functional hematopoietic stem and pro-

- genitor cells / J. Han, Y. J. Koh, H. R. Moon et al // Blood. – 2010. – №115. – P. 957–964
16. Lanza R. Handbook of stem cells / R. Lanza. - vol.1. – Amsterdam: Elsevier Inc. – 2004. – 1760 p.
17. Mahmoudifar N. Mesenchymal stem cells derived from human adipose tissue / N. Mahmoudifar, P. M. Doran // Methods Mol Biol. – 2015. – №1340. – P. 53–64.
18. Nolan D. J. Bone marrow-derived endothelial progenitor cells are a major determinant of nascent tumor neovascularization / D. J. Nolan, A. Ciarrochi, A. S. Mellick et al // Genes Dev. – 2007. – №21(12). – P. 1546–1558.
19. Pontikoglou C. Bone marrow mesenchymal stem cells: biological properties and their role in hematopoiesis and hematopoietic stem cell transplantation / C. Pontikoglou, F. Deschaseaux, L. Sensebñ et al // Stem Cell Rev. – 2011. – №7(3). – P. 569–89.
20. Sengenius C. Preadipocytes in the human subcutaneous adipose tissue display distinct features from the adult mesenchymal and hematopoietic stem cells / C. Sengenius, K. Lolmide, A. Zakaroff-Girard // J Cell Physiol. – 2005. – №205(1). – P. 114–122.
21. Waters M. J. Growth hormone and cell growth / M. J. Waters, A. J. Brooks // Endocr. Dev. – 2012. – №23. – P. 86–95.
22. Wiedemann A. Induced pluripotent stem cells generated from adult bone marrow-derived cells of the nonhuman primate (*Callithrix jacchus*) using a novel quad-cistronic and excisable lentiviral vector / A. Wiedemann, K. Hemmer, I. Bernemann // Cell Reprogram. – 2012. – №14(6). – P. 485–96.
23. Xue S. Functional endothelial progenitor cells derived from adipose tissue show beneficial effect on cell therapy of traumatic brain injury / S. Xue, H. T. Zhang, P. Zhang // Neurosci Lett. – 2010. – №473(3). – P. 186–191.

ANNOTATION

Mazurkevych A. Y., Kovpak V. V., Kovpak O. S.

Influence of growth hormon (rhGH) and Biolaminin 521LN on proliferative activity of stem cells of cat.

The usage of cell technology in clinical practice requires a large amount of cell material. It in turn provokes the development of methods that will allow to obtain a greater amount of cell material for a much shorter period of time. According to literary sources it is known that the growth hormone and the Biolaminin LN 521 can have a positive influence on the mitotic activity of stem cells.

Considering the differences in the cell composition of the cell cultures obtained from different tissues, the effects of recombinant human growth hormone (rhGH) and Biolaminin 521 LN will be different.

Therefore, our aim was to study the effects of recombinant human growth hormone (rhGH) in various concentrations and to study the Biolaminin LN 521 for the proliferative activity of stem cells obtained from bone marrow, adipose tissue and cardiac muscle of cat.

The effects of recombinant human growth hormone (rhGH) in various concentrations and the effects of Biolaminin LN 521 for proliferative activity and genetic stability of stem cells obtained from bone marrow, adipose tissue and cardiac muscle of cat were studied. It was found that the growth hormone has a positive effect on the proliferative activity of stem cells in cell cultures of adipose tissue and cardiac muscle of cat at low concentrations (10 ng/ml), while the effect on the cell culture of bone marrow stem cells was the opposite. According to the cytogenetic analysis it was found that adding recombinant human growth hormone to the culture media does not lead to a significant increase in the number of genetic errors, while adding the Biolaminin 521 LN leads to a decrease in the number of cells with altered karyotype (in comparison with control) in all the studied cell cultures.

Key words: recombinant human growth hormone (rhGH), Biolaminin 521 LN, stem cells, bone marrow cell culture, adipose tissue cell culture, cardiac muscle cell culture, cats, cytogenetic analysis.

*Дмитриков В. П., доктор технічних наук, професор
Дудніков І. А., кандидат технічних наук,
Падалка В. В., кандидат технічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

РЕЦИКЛІНГ ВІДПРАЦЬОВАНИХ КОМПОНЕНТІВ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН АГРАРНИХ ВИРОБНИЦТВ

Рецензент – доктор технічних наук О. М. Костенко

Визначено проблеми, що склалися у сфері рециклінгу відпрацьованих компонентів автотракторної техніки і технологічних машин аграрних виробництв. Проаналізовано стадії утворення вторинних матеріальних ресурсів відпрацьованих компонентів, розібрано принципи побудови і компоновання ліній з їх переробки. Розроблено типову схему постадійної переробки відпрацьованих компонентів на профільному переробному підприємстві з використанням принципів інформаційних технологій і гнучких технологічних ліній.

Ключові слова: автотракторна техніка, відпрацьовані компоненти, рециклінг, технологічні машини.

Постановка проблеми. Сучасний рециклінг – динамічна область ресурсозбереження, котра швидко розвивається. Як елемент системи екологічного розвитку, рециклінг стає однією з доміант прогресу XXI століття. Рушійною силою є наростаючий дефіцит природних ресурсів при загостренні екологічних аспектів проблеми відходів.

Традиційний підхід до утилізації вимагає заміни самої концепції для усунення відходів, що не переробляються, на ранніх стадіях розробки матеріальних об'єктів. Специфіка поточного періоду полягає у необхідності реалізації принципу «нуль відходів», який отримав всесвітнє визнання [5].

Залучення відходів виробництв у вторинні матеріальні ресурси (ВМР) має важливе економічне, екологічне і соціальне значення. Ліквідація відходів з трансформацією їх у ВМР є заключною стадією життєвого циклу технічної продукції.

У даний час екологічні критерії оцінки життєвого циклу технічної продукції включають можливість максимальної замкнутості вхідних і вихідних потоків, тобто вичерпного рівня переробки технічної продукції, пошук нових шляхів рециклінгу вторинних матеріальних ресурсів для кожного виду продукції [3].

Повною мірою це стосується використання відпрацьованих компонентів автотракторної

техніки і технологічних машин (АТТМ), що застосовуються в аграрному виробництві (автомобілі, трактори, комбайни, причепи, напівпричепи, спецтехніка та ін.).

Практично будь-який відпрацьований компонент доцільно перетворювати на корисний продукт, а з урахуванням того, що виведення з експлуатації АТТМ в світовому масштабі становить від 3 до 8 %, значення рециклінгу ВМР для вирішення проблем ресурсозбереження значно зростає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Утилізація металевих деталей і конструкцій АТТМ відпрацьована в достатній мірі, важче йде справа з неметалевими компонентами, номенклатура яких досить широка. До них належать: пластмаси (термопластичні і термореактивні), паливно-мастильні матеріали і технологічні рідини, акумулятори, скло, гумові вироби, в т.ч. автопокрішки, ущільнення та ін.

У масштабах України таких відходів накопичилося безліч і накопичується дедалі більше значними темпами. Закон про автомобільний рециклінг прийнятий і успішно працює в розвинених країнах; він є прибутковим бізнесом, як і знищення інших відходів, наприклад, твердих побутових відходів [1].

Згідно з Директивою ЄС, переробку відпрацьованих елементів машин і агрегатів, інших ВМР покладено на підприємства з випуску цих матеріалів і устаткування. В нашій країні такий підхід не реалізований і тому доводиться вирішувати проблеми переробки ВМР, виходячи з реальних можливостей окремих підприємств.

Утилізація відпрацьованих технічних компонентів АТТМ на підприємстві має особливе значення в аспекті збереження ресурсів, тобто при вирішенні проблем як ресурсозбереження, так і енергозбереження. При цьому поліпшуються еколого-економічні показники підприємства з випуску основної продукції за умови рентабельності переробки ВМР.

Серед напрямів ресурсозберігаючої утилізації відпрацьованих компонентів АТТМ все більшу увагу приділяють рециклінгу ВМР.

Результати аналізу літературних джерел з метою визначення пріоритетних напрямів розвитку технологій рециклінгу вказують на перспективність нових підходів щодо переробки відпрацьованих компонентів АТТМ із застосуванням сучасних інформаційних технологій, гнучких виробничих систем, досягнень технічного прогресу [2, 4].

Моделювання процесів утилізації техніки в системі технічного сервісу АПК показало позитивні результати і рекомендовано до застосування на підприємствах із рециклінгу вторинних матеріальних ресурсів.

Необхідність виконання математичного моделювання, а в ряді випадків і фізичного моделювання, визначається складністю поставлених завдань і вимог щодо надійності і достовірності отриманих результатів.

Мета досліджень. Метою роботи є створення і аналіз схеми переробки відпрацьованих компонентів АТТМ із використанням принципів сучасних гнучких технологічних ліній і елементів інформаційних технологій.

Завдання досліджень: визначення і аналіз сучасних методів утилізації відпрацьованих компонентів АТТМ з інформаційною підтримкою методів переробки ВМР.

Матеріали і методи досліджень. Методологічну основу досліджень становить системний підхід, котрий забезпечує розгляд процесів переробки відпрацьованих компонентів АТТМ з використанням сучасного обладнання і принципів інформаційних технологій, що забезпечує розгляд процесу рециклінгу з урахуванням взаємозв'язків технологічних і конструктивних параметрів лінії переробки ВМР. Для вирішення поставлених завдань використовували абстрактно-логічний метод.

Результати досліджень. Робота з утилізації ВМР, наприклад, відпрацьованого технічного продукту АТТМ, передбачає використання відомих підходів і засобів, котрі використовують для отримання заданого технічного продукту. Разом із тим є певні особливості, пов'язані з видом і/або типом технічного продукту, які також необхідно враховувати при переробці вторинного технічного ресурсу.

Удосконалення методів переробки відпрацьованих компонентів АТТМ на даний час передбачає інформаційну підтримку на всіх етапах переробки технічних продуктів, тобто дотримання принципів CALS (Continuous Acquisition and Life

Cycle Support – безперервна інформаційна підтримка життєвого циклу продукції) [6].

Розгляду способів і процесів утилізації технічного продукту передують робота інформаційно-пошукової системи (ІПС) у складі блоку інформаційних систем за визначеним вторинним ресурсом, оцінку її результатам роботи дає інформаційно-експертна система із застосуванням програмного забезпечення, що потрібно зокрема для створення багаторівневої системи рециклінгу, яка включає диференціацію із урахуванням технологічних властивостей і видів впливів на переробляему сировину, напівпродукт.

ІПС працює з нормативними документами, які містять вимоги до збору і зберігання відпрацьованих компонентів АТТМ, безпечного поводження з ними. Важливою стадією при цьому є аналіз методик із визначення обсягів і характеристик відходів, які підлягають повторному використанню, виявлення їх класів небезпеки.

Встановлюють також витрати на збір і транспортування ВМР, наприклад, до проміжного і/або основного пункту з їх переробки в складі системи утилізуючих підприємств (крім великих автотранспортних господарств, обладнаних відповідними технологічними лініями), із застосуванням логістичних та інших принципів управління ресурсами.

Теж підлягає оцінці рух ВМР разом із формуванням основних потоків матеріалів, відпрацьованих у процесі експлуатації АТТМ. На підприємстві створюють інформаційну систему оперативного обліку, управління та утилізації ВМР, що утворюються на заключній стадії експлуатації АТТМ.

Інформаційно-аналітична система дає оцінку результатам пошуку, пропонуючи оптимальні шляхи вирішення проблеми, пов'язані, наприклад, із вибором технологічних схем і процесів, машин і обладнання для переробки ВМР, контролює роботу машин і обладнання технологічної лінії, підтримуючи при цьому їх оптимальний режим роботи.

Інформаційно-аналітична система також пов'язана з автоматизованою системою технологічної підготовки виробництва і, подібно до інших систем, пов'язана з системою забезпечення її функціонування. Програмне управління обладнанням здійснюють контролери, вбудовані в технологічне обладнання, котрі працюють із використанням систем типу CNC.

Блок зазначених інформаційних систем також містить базу знань для їх міжгалузевої (кластерної) інтеграції, що працює в режимі ON-LINE.

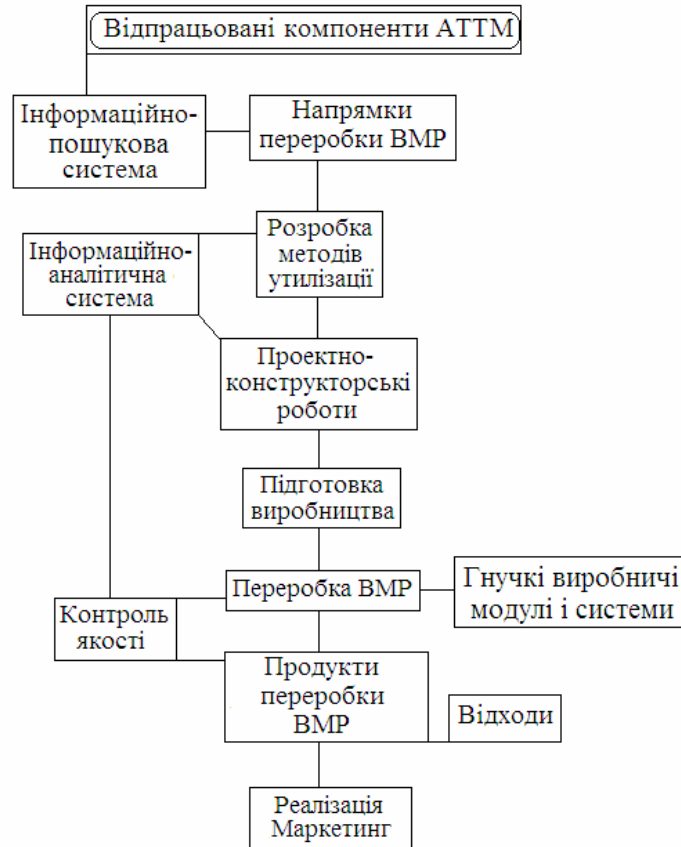


Рис. Стадії переробки відпрацьованих компонентів АТТМ

На рис. наведено типові стадії переробки відпрацьованих компонентів АТТМ.

Разом із тим у процесі переробки відпрацьованих компонентів АТТМ утворюються різні відходи, які на даному етапі розвитку інженерної науки не можуть бути перероблені в цільові продукти. Частина неутілізованих відходів підлягає рекультивациі, відправленню на хвостосховища або ліквідації за наявності утилізаційних потужностей.

Висновки. Проаналізовано стадії утворення вторинних матеріальних ресурсів у кінцевому процесі життєвого циклу технічної продукції.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Виговська Г.П. Концептуально-методологічні засади мінімізації відходів на базі оцінювання життєвого циклу продуктів та матеріалів // Прикладна екологія. – 2013, №4. – С. 114–125.
2. Гладышев Н.Г., Быков Д.Е., Быкова Г.Л. Экологический аудит: использование корпоративных информационных систем // Экология и промышленность России. – 2004. – № 9. – С. 40–45.
3. Меллер В.Я., Жуховицкий В.Б., Канцедал Е.И. Модель решения проблемы твердых бытовых отходов в Украине // Экополис, 2004. – №1(13). – С. 53–56.

Рециклінг відпрацьованих компонентів автотракторної техніки і технологічних машин із застосуванням сучасних технологій покращує еколого-економічні показники підприємства за рахунок економії матеріальних і енергетичних ресурсів. Розроблено схему рециклінгу з максимальною постадійною переробкою відпрацьованих компонентів автотракторної техніки і технологічних машин на профільному переробному підприємстві з використанням принципів інформаційних технологій і сучасних гнучких технологічних ліній.

4. Норенков И. П., Кузьмук П. К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МВТУ им. Баумана, 2002. – 320 с.
5. Davidow W., Malone M. The virtual corporation: structuring and revitalizing the corporation for the 21st century". – N Y.: Harper Business, 1992.
6. Staudinger J. Management of End-of Life Vehicles (ELVs) in the US / J. Staudinger, G.A. Keoleian // Center for Sustainable Systems. – 2001. – 67 p.

ANNOTATION

Dmytrykov V. P., Dudnikov I. A., Padalka V. V.

Recycling of exhaust components of cars, tractors and technological machines.

The involvement of industrial waste in secondary material resources is of great economic, environmental and social importance. It fully applies to the use of waste components of cars, tractors and technological machines used in agricultural production. It is shown that after use almost any spent component can be turned into a useful product.

The stages of formation of secondary material resources of used components of cars, tractors and technological machines are analyzed, principles of construction and arrangement of lines for processing secondary resources into useful products are considered.

Improving the methods of processing the waste components of cars, tractors and technological machines now involves information support at all stages of the processing of technical products, flexible production systems, and the achievements of advanced technologies.

Simulation of the processes of utilization of machinery in the technical service system of the agro-industrial complex showed positive results and was recommended for use in recycling facilities of

secondary material resources.

The methodological basis of the research is the system approach, which provides for the consideration of the processes of processing the waste components of cars, tractors and technological machines using modern equipment and the principles of information technology.

The system approach provides consideration of the recycling process taking into account the interrelations of technological and design parameters of the secondary resource processing line.

The movement of secondary resources along with the formation of the main flows of materials worked out in the course of technical operation is to be evaluated.

A scheme is offered for processing secondary material resources of cars, tractors and technological machines at a profile processing plant using the principles of information technology and flexible technological lines.

The non-recyclable part of the waste is subject to remediation or liquidation if the utilization capacity is available.

Key words: *autotractor technology, spent components, recycling, technological machines.*

УДК 628.74.05 DOI 10.31210/visnyk2018.03.24
© 2018

*Прасолов Є. Я., кандидат технічних наук,
Беловол С. А., кандидат технічних наук,
Черненко Б. С., Ужищенко А. В., Шеметюк А. В., магістранти*
Полтавська державна аграрна академія

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПРИВОДНОГО РОТАЦІЙНОГО ОРГАНУ АДАПТЕРА ДО СІВАЛКИ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

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

Представлено результати розробки безприводного ротаційного органу адаптера до сівалки просапних культур. Проведено аналіз робочих органів ґрунтообробних машин; обґрунтовано ґрунтообробний адаптер; визначено кути афронтальності й нахилу дискового органу; проведено порівняльну оцінку показників твердості ґрунту; визначено раціональні параметри і режими роботи робочого органу; визначено фракційний склад ґрунту та розпушення робочим органом; проведено дослідження з визначення раціонального кута ϕ робочого органу; встановлено поздовжній профіль насінневого ложа; виконано співвідношення ширини і глибини обробленої смуги; визначено коефіцієнти k_1, k_2 у формулі тягового опору безприводного ротаційного органу.

Для підвищення якості передпосівного обробітку ґрунту запропоновано адаптер із безприводним ротаційним органом до сівалок, який складається з поперечної балки рами, на якій розташовані секції безприводного ротаційного органу. Для копіювання профілю поля кожна секція забезпечена паралелограмною підвіскою і підпружиненою штангою. Крім поперечної балки рама адаптера складається з двох автотчіпок, які слугують для агрегування з трактором, а автотчіпки з сівалкою, пов'язаних між собою поздовжніми балками. Проведено випробування результатів науково-дослідної роботи, яким підтверджено ефективність та доцільність для використання у господарстві ПП Агрофірма «Анастасія» Глобинського району Полтавської області.

Ключові слова: ґрунтообробна машина, стрічково-смугова обробка, безприводний ротаційний орган, охорона праці, екологічна експертиза.

Постановка проблеми. Основне завдання агропромислового комплексу – це забезпечення потреби населення якісною, достатньою за обсягом і асортиментом продукцією з дотриманням вимог екологічної безпеки, енерго- та ресурсозбереження. Важливою ланкою комплексу заходів щодо підвищення родючості ґрунту є способи обробітку [10], які залежать від фізико-механічних властивостей ґрунту, природно-кліматичних умов і біологічних особливостей оброблюваних культур. Нині існують різні спо-

соби передпосівного обробітку ґрунту, але не всі відповідають вимогам отримання сталих урожаїв культур при мінімальних енерговитратах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ротаційні органи використовуються на одноопераційних і комбінованих машинах, що задовольняють агротехнічним вимогам [5, 6, 14]. Відомі сівалки для смугового обробітку ґрунту і сівби «Huard SD 300», «Fastliner 300» (400, 3000, 4000, 6000), «Fastliner SD 3000P» (SD 4000, SD 4500, 4000 SD) (Франція), СЗПП-4 (Україна), «Вікторія» і СС-6,0 (Росія) обладнані гофрованими дисками, за якими встановлені дводискові сошники [41].

Відомими є комбіновані ґрунтообробно-посівні машини закордонного виробництва, які створені на основі одноопераційних машин, наприклад, фірма «DKL» (Великобританія) спеціалізується на виробництві широкозахватних машин. Австралійська машина має складну конструкцію і представлена рамою зі встановленими на ній послідовними рядами розпушувальних зубів, ножовими дисками, ґрунтообробною фрезою і сошниками сівалки. Для зниження споживаної потужності ґрунт обробляється по вузькій смузі без обробки міжряддя. Нарізання посівної борозни на стерньових зарубіжних сівалках супроводжується стрижневими пристосуваннями для відведення пожнивних залишків. Процес нарізання здійснюється парою нахилених дисків, методом вдавнення і бічного зсуву [12, 15, 17]. Близьким за технічною сутністю є ротаційний орган сівалки прямого посіву «АМАЗОНЕ», призначений для видалення поживних рештків по ходу сошника, який складається з вертикальної стійки і зубчастих дисків, розташованих афронтально під кутом до вертикалі [1]. Диски входять у зачеплення один з одним на поверхні ґрунту і розчіплюються, зрушуючи в сторони пожнивні залишки. До недоліків належать: обмежені функціональні можливості; нездатність органу розпушувати поверхневий шар ґрунту;

відсутність регулювання зубчастих дисків по кутах афронтальності і вертикального нахилу не дозволяє якісно підготувати ґрунт з різними фізико-механічними властивостями та робочими швидкостями руху агрегату [17, 18, 20].

Мета досліджень: обґрунтування параметрів безприводного ротаційного органу ґрунтообробного адаптера до сівалок для просапних культур.

Завдання досліджень: розробка адаптера з безприводними ротаційними органами; визначення аналітичних залежностей і основних параметрів адаптера з безприводними ротаційними органами; проведення випробування дослідного зразка адаптера та визначення економічної ефективності використання.

Матеріали і методи досліджень. Для вирішення поставленої мети був виготовлений безприводний ротаційний орган. Застосування двох регульованих афронтальних голчастих дисків повинно забезпечувати достатній ступінь розпушування дна борозни і нижньої частини гребеня.

Для підвищення якості передпосівного обробітку ґрунту пропонується адаптер із безприводним ротаційним органом до сівалок. Він складається з поперечної балки рами адаптера 1, на якій за допомогою кронштейнів 5 розташовані секції безприводного ротаційного органу 8. Для копіювання профілю поля кожна секція забезпечена паралелограмною підвіскою 6 і підпружиненою штангою 7. Крім поперечної балки рама адаптера складається з двох автозчіпок 2 і 4, пов'язаних між собою поздовжніми балками 3. Автозчіпка 2 слугує для агрегування з трактором, а автозчеплення 4 – з сівалкою 10.

Підвищення якості при смуговому передпосівному обробітку ґрунту досягається за рахунок застосування безприводного ротаційного органу (рис. 1).

Робочий орган складається з вертикальної стійки 1 зі змонтованою поперечною віссю 2.

До вісі приварені дві цапфи 3 і 4, симетрично вигнуті на кут ϕ . На цапфи встановлені два голчастих диска 5 і 6.

Для контролю установки заданого кута ϕ повороту вісі 2 призначені кутомірна шкала 7, змонтована на стійці 1, і показчик 8, встановлений на вісі 2. Для фіксації вісі 2 на стійці 1 передбачений стопорний болт 9. Голки дисків 5 і 6 центруються у взаємних просторах за рахунок радіального зсування від периферії до центру.

Площини кочення голчастих дисків перетинаються в зоні взаємодії з ґрунтом.

Якість обробітку ґрунту досягається за рахунок руйнування ґрунтової кірки і грудок локальною дією наконечників голок по краях оброблюваної смуги і виникаючими деформаціями зсуву в зоні при подальшому русі голок у взаємно протилежних напрямках. Мінімальна лінійна швидкість руху голок в зоні взаємодії з ґрунтом виключає розпушування і сприяє значному збільшенню поступальної швидкості агрегату. Голки дисків очищаються від поживних залишків за рахунок відцентрової сили на верхній дузі траєкторії руху по циклоїді, де голки рухаються з максимальною лінійною швидкістю.

На рисунку 2 представлений графік, отриманий вимірним комплексом у польових умовах. В досліді визначалися показники безприводного ротаційного органу та враховувалися агрофон, твердість ґрунту в оброблюваному шарі, вологість ґрунту, справжня глибина ходу та робоча швидкість агрегату.

На твердограмі вказувалося місце вимірювання, дата і час та дані налаштувань безприводного ротаційного органу. Результати вимірювань твердості на ділянці, обробленої безприводним ротаційним органом, порівнювалися з твердістю ґрунту, обробленого культиватором з універсальними стрічастими лапами.

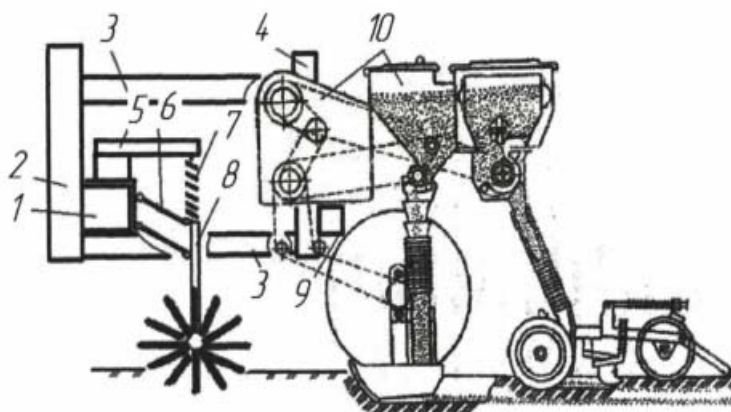


Рис. 1. Адаптер з безприводним ротаційним органом і сівалкою СО-4,2



Рис. 2. Графік робочої діаграми

Вимірювання вологості ґрунту проводилися на ділянці перед початком і в кінці кожного циклу польових випробувань згідно стандарту. Проби ґрунту для визначення вологості взяті з середньої глибини обробки за допомогою бура-пробовідбірника. За попередніми дослідженнями встановлено, що безприводний ротаційний орган залишає мікробороздку і мікрогребінь по обидві сторони сліду [2]. Таким чином, для визначення дійсної глибини ходу необхідно попередньо встановити безприводний ротаційний орган на визначену глибину. Вимірювання глибини ходу органу і глибини обробленого шару виконувалося в п'яти точках. Поздовжній профіль утвореної борозни впливає на якість посіву дрібнонасінних культур – моркви, цибулі. Чим рівніше поздовжній профіль, тим якісніше сівба, стабільніша глибина сівби і менший знос підвіски сошничкової групи сівалки.

Поздовжнє профілювання визначалося на кожній ділянці. Перед проходом агрегату були вбиті дві опорні стійки за напрямку руху, на які встановлювалася координатна рейка, горизонтальність якої перевірялася за допомогою будівельного рівня. Відстань від поверхні поля до верхньої сторони рейки вимірювали лінійкою і знімали поздовжній профіль до проходу агрегату. Далі робились відмітки на допоміжній і поперечній рейках і після проходу машини їх повертали в вихідне положення, знімали профіль дна обробленої полоси по довжині координатної рейки. При цьому виступаючі на поверхню ґрунту частини кореневих систем попередників і залишків стерні до уваги не бралися [3]. При визначенні поздовжнього профілю вимірювалась і ширина борозни по тріщинах країв за шкалою рейки і результати заносилися в таблицю для подальшої обробки.

Ступінь кришення ґрунту в зоні обробки безприводного ротаційного органу визначався за поділками приладу взятій проби на фракції. Числові інтервали розмірів частинок вибиралися, виходячи з агротехнічних вимог, згідно з якими не менше 80 % ґрунтових частинок повинні мати розміри не більше 25 мм при мінімальній кількості пилоподібних частинок розмірами менше 1,0 мм [9]. Проби ґрунту з обробленої зони безприводним ротаційним органом бралися за допомогою совка, з вилученням розпушування шару на ділянці довжиною 15–20 см. Інтервал взяття проб – 2,0–2,5 м, рівномірний по довжині борозни [4]. Щоб уникнути додаткового дроблення проби ґрунту пропускалися через набір решіт із розмірами отворів 25x25 мм, діаметром 10, 5, 2,5 та 1,0 мм [17, 18, 20].

Попередні кінематичні дослідження безприводного ротаційного органу на дослідній рамі культиватора показали, що конструкція зі шкалою і покажчиком на цапфі і стійці не виправдовує призначення. Тому в ході подальших досліджень відмовилися від цього вузла. Установка кута афронтальності ϕ проводилося за допомогою будівельного рівня і кутомірної функції сучасного смартфона «Nokia». Визначення швидкості агрегату проводилося виміром пройденого шляху на довжині гону і діленням на час проходу. Довжина гону визначалася шляхом: використання функції GPS-навігатора, встановленого на смартфоні «Nokia». Вимірювання часу при дослідженні кінематичних і агротехнічних показників проводилися секундоміром. Значення часу при визначенні тягового опору автоматично фіксуються на комп'ютері.

Результати досліджень. Основним критерієм якості виконання передпосівної обробки ґрунту безприводним ротаційним органом і універса-

льною стрілкою була прийнята твердість ґрунту, що визначається за стандартною методикою [13].

Дослідження твердості ґрунту проводилися до і після відвальної оранки стерньового агрофону. Вологість ґрунту на ділянці становила $\omega_a = 18 \pm 2,0\%$, за твердості окремих грудок до $p = 3,50$ МПа на ріллі. Для досліду використовувались голчасті диски $R_1 = R_2 = 0,19$ м із кількістю голок на диску $n_1 = n_2 = 12$. Кути $\varphi = 45^\circ$ і $\theta = 17^\circ$ не змінювалися. Ширина обробітку: мінімальна – при $\varphi = 90^\circ$, до 6,0 см; максимальна – при $\varphi = 0^\circ$, до 14,0 см; діаметр голок – 12 мм; форма голок – радіальна; форма ріжучого леза голок: а) конусна, загострена, б) скошена, самозагострювальна; діапазон регулювання кута φ – $0-360^\circ$; висота стійки – 330 мм; перетин стійки – 16 x 45; маса – 6,4 кг [16].

Робоча швидкість на ріллі при культивуванні дорівнює $v_m = 1,21$ м/с, при обробці безприводним ротаційним органом $v_m = 1,52$ м/с, на стерньовому агрофоні – 1,39 м/с і 1,56 м/с відповідно. Дослідження показали, що за першої твердості

ґрунту 1,43 МПа після обробки безприводним ротаційним органом на оброблюваній смузі знизилася до 0,38–0,43 МПа на глибині ходу робочих органів 5,5–6,0 см. Твердість ґрунту після одноразової та двократної культивування на глибину до 8,5–9,0 см склала 0,4–0,48 МПа та 0,28–0,36 МПа. На ріллі твердістю 1,12–1,15 МПа показники наступні: твердість після обробки безприводним ротаційним органом дорівнює 0,33–0,35 МПа, після 1-го проходу культиватора – 0,34–0,37 МПа (рис. 3) і 0,18–0,26 МПа – після 2-го проходу (рис. 4). Середня твердість обробленого безприводним ротаційним органом пласта менша, ніж після одноразової культивування універсальними стрічастими лапами, але більше твердості пласта після двократної культивування [17, 18, 20]. Встановлена залежність ступеня заглиблення робочих органів від твердості ґрунту: глибина ходу безприводного ротаційного органу на стерні агрофону склала 6,5 см, на ріллі – 10,0 см (рис. 5), а робочих органів культиватора – 9,0 і 13,0 см (рис. 6).

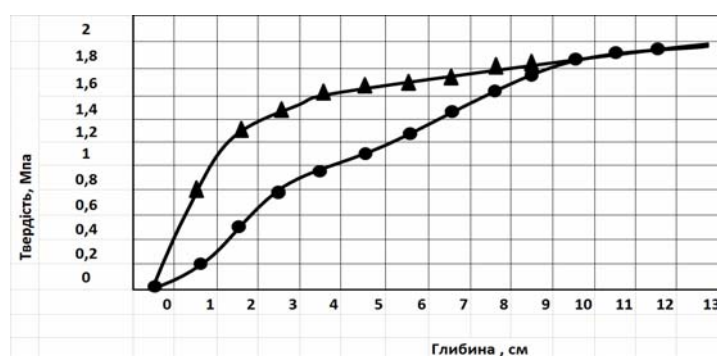


Рис. 3. Порівняння твердості ґрунту до і після обробки безприводним ротаційним органом (агрофон – стерня ячменю)

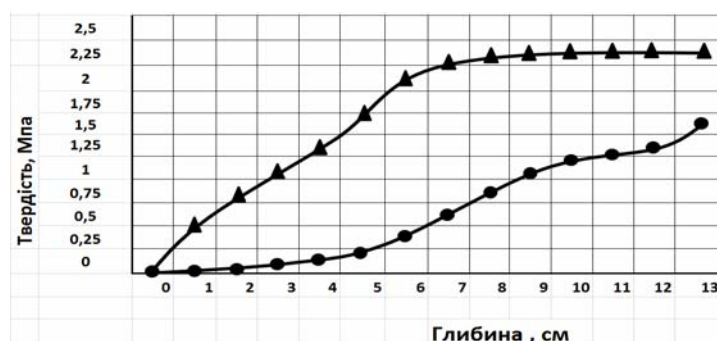


Рис. 4. Порівняння твердості ґрунту до і після 2-кратної культивування універсальної стрічастою лапою (агрофон – стерня ячменю)

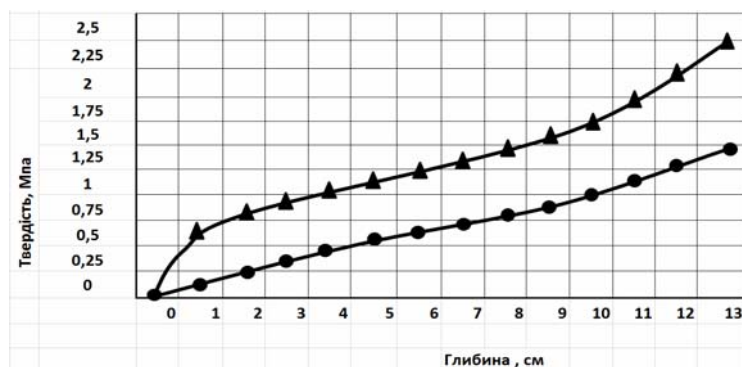


Рис. 5. Порівняння твердості ґрунту до і після обробки безприводним ротаційним органом (агрофон – рілля)

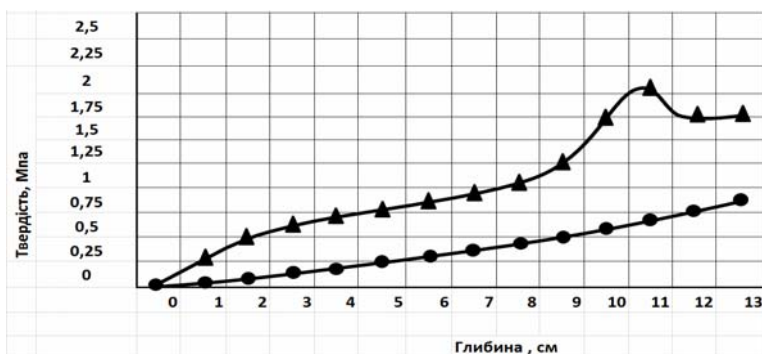


Рис. 6. Порівняння твердості ґрунту до і після обробки двократною культивуації універсальною стрічатою лапою (агрофон – рілля)

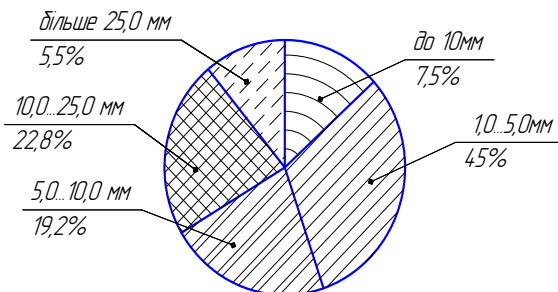


Рис. 7. Усереднений агрегатний склад ґрунту, обробленого безприводним ротаційним органом (агрофон – стерня ячменю)

За результатами дослідження встановлено, що збільшення кількості голок на дисках сприяє інтенсивному кришенню ґрунту. Випробування безприводного ротаційного органу з кришіння ґрунту проводились за вологості $\omega_a = 22,1\%$, твердості $P=1,47$ МПа і глибини 0–10 см на ріллі. Встановлено, що обробка безприводним ротаційним органом стерньового агрофона найцінніша для посіву дрібнонасієних культур: моркви, редиски – фракція від 1,0 до 10,0 мм становить 65 %, для крупнонасієневих просапних культур фракція 1,0 до 25,0 мм дорівнює 88–90 %. Ерозійно-небезпечна пиловидна фракція розміром менше 1,0 мм в обробленій стерні не перевищує 7,5 % [18].

За результатами дослідів на ріллі встановлено,

що за обробки безприводним ротаційним органом спостерігається інтенсивне подрібнення грудок розміром більше 10 мм на фракції 1,0–5,0 мм і 5,0–10,0 мм – зниження з 68,3 до 4,7 % (рис. 7). За таким переходом агротехнічна фракція розміром 1,0–10 мм після обробки склала 85–86 %. Високі значення коефіцієнта варіації (78,66 і 26,1 %) фракції 25,0 мм і більш на досліджуваних пробах в обох випадках вказують на зворотне скоочування в незруйнованих грудок в утворену борозну. З урахуванням наявності спеціальних грудко-відвідників перед сошниками просапних сівалок, забезпечує приблизно п'ятивідсотковий вміст великої фракції в розпушеній безприводним ротаційним органом смузі, що вважається допустимим.

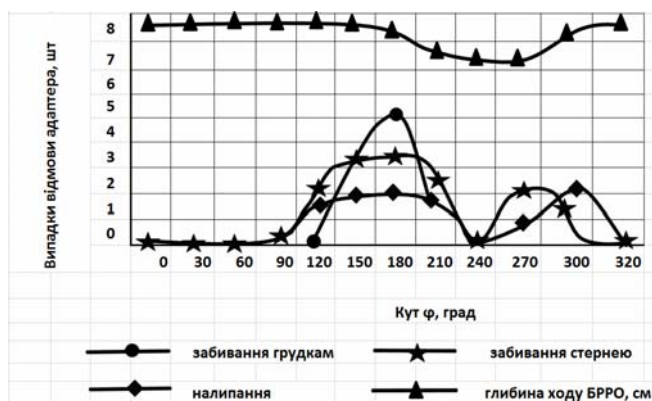


Рис. 8. Діаграми відмов і глибини ходу безприводного ротаційного органу

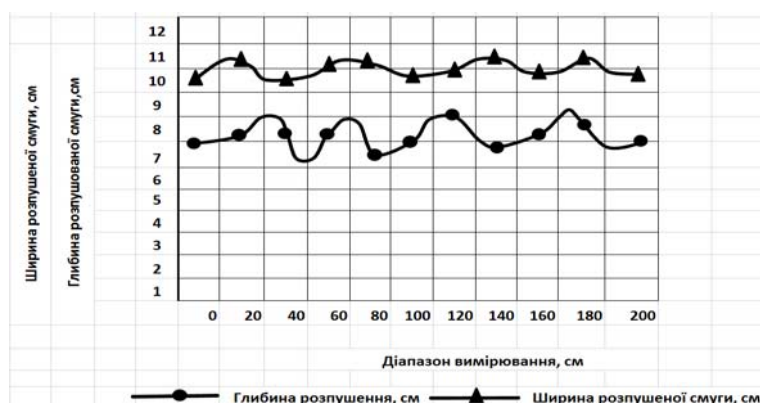


Рис. 9. Поздовжній профіль обробленої смуги за $\varphi = 20^\circ$, $\theta = 17^\circ$, $v = 1,93$ м/с

Оскільки на безприводному ротаційному органі є можливість регулювання кута афронтальності φ в межах від 0 до 360° , то одним із завдань досліджень було визначення раціонального робочого кута φ . Для цього на довжині гону 100 м визначалися забиття і залипання безприводного ротаційного органу пожнивними залишками, стернею та проводилася перевірка виконання агротехнічних показників після обробки ділянки. Для забезпечення можливості регулювання кута φ в діапазоні $240\text{--}300^\circ$ була виготовлена дослідна Г-подібна стійка.

Дослідженнями встановлено, що задана глибина ходу безприводного ротаційного органу досягається в певних режимах. Отримані дані показали, що в діапазоні кута $\varphi = 0\text{--}90^\circ$ число відмов дорівнює 0 . У діапазоні кута $\varphi = 120\text{--}210^\circ$ виникають часті відмови безприводного ротаційного органу через забивання міжdiskової зони стернею, пожнивними залишками. При куті $\varphi = 210\text{--}330^\circ$ спостерігається нестабільний хід безприводного ротаційного органу по глибині з частковим заглибленням і утворюються дві розпушені смуги з недостатнім дотриманням агротехнічних показників через відсутність заземленого зсуву ґрунту між голками безпри-

водного ротаційного органу (рис. 8).

Оптимальною робочою зоною установки кута φ вважається діапазон від 0 до 90° , а число відмов $= 0$, тому подальші практичні дослідження безприводного ротаційного органу були проведені в даному діапазоні [7, 8].

Для перевірки якості поздовжнього профілю утвореної безприводним ротаційним органом борозни визначалась відстань від рейки з відмітками через кожні 10 см до поверхні поля і дна борозни, також були отримані дані ширини борозни за різних кутів установки φ (рис. 9). При цьому кут вигину цапфи θ залишався незмінним і дорівнює 17° . Досліди проводилися за середньої швидкості $v = 1,9$ м/с. Аналіз досліджень показав, що: зміна кута φ в межах визначеного робочого діапазону не робить впливу на поздовжню гребінчастість поверхні і дно обробленого пласта; за $\varphi = 0^\circ$ розкид значень ширини борозни найбільший.

Співвідношення ширини і глибини обробленої смуги записуються функцією $A = f_1(\varphi)$, а утвореної борозни $A_1 = f_2(\varphi)$ [11, 16]. Розташування осей координат передбачається по осі симетрії борозни і обробленої смуги, то постійний коефіцієнт B дорівнюватиме нулю. Дані отримані в ході дослідів з визначення розмірів перетину обробленої смуги і

утвореної борозни за різних кутів установки φ . Аналіз отриманих даних показав наступне:

1) коефіцієнт варіації поперечного перерізу розпушеної смуги при $\varphi = 90^\circ$ $v = 55,45\%$, це пов'язано з тим, що ширина борозни невелика і за малих швидкостей до 1,5 м/с спостерігається зворотне скошування великих грудок ґрунту назад у борозну;

2) ширина борозни знаходиться в межах за $\varphi = 0-30^\circ$ в прямій залежності від гребінчастого обробітку;

3) збільшення поступальної швидкості агрегату збільшує ширину і глибину борозни і зменшує глибину обробленої смуги, за $\varphi = 0-30^\circ$;

4) коефіцієнти A і A_1 показують, що за збільшення кута φ від 0 до 90° збільшується ширина борозни і обробленої смуги; з високою вірогідністю 98,2 і 97,0 % описуються квадратичним рівнянням $y = 0,0099x^2 - 0,250x + 0,257$ і $y = -0,018x^2 + 0,13x - 0,083$;

5) глибина борозни за будь-яких значень φ коливається в межах 3,0–4,0 см.

Аналіз отриманих результатів показує, що в робочій зоні кута $\varphi = 0-90^\circ$ тяговий опір буде найменшим за виставлення кута $\varphi = 45^\circ$. При вимірах коефіцієнт варіації швидкості не перевищив діапазон значень 0–10 %. Для визначення тягового опору безприводного ротаційного органу проводились досліді на ріллі і на стерньовому агрофоні.

Висновки. Результати проведених досліджень підтверджують доцільність застосування запропонованого безприводного ротаційного органу адаптера до сівалки просапних культур, адже був обґрунтований ґрунтообробний адаптер з безприводним ротаційним органом; визначено кути афронтальності $\alpha = (6-16)$ і нахилу дискового органу $\beta = (1-135)$; встановлено кінематичні пара-

метри плоского афронтального і нахиленого дисків; визначено параметри безприводного ротаційного органу; встановлено параметри ґрунтообробного адаптера до основних типів сівалок для просапних культур; визначено площі зсуву і відкидання ґрунту безприводним ротаційним органом; обґрунтовано теоретичну тягу опору безприводного ротаційного органу і раціональні кути $\varphi = (0-360)$, β , $\theta = 17^\circ$ і α робочого органу. Сукупність встановлених ознак забезпечує ефективність безприводного ротаційного органу для підготовки ґрунту під смуговий посів та дозволяють визначити траєкторії і швидкості руху ротора, необхідні для обґрунтування і вибору основних конструктивних параметрів диска.

Перевагою даного способу передпосівної підготовки ґрунту є один тип тягового засобу, що знижує витрати на технічне обслуговування і ремонт.

Застосування безприводного ротаційного органу, в порівнянні з традиційними способами передпосівної підготовки ґрунту, зменшує витрати палива з 1 га площі посіву просапних культур до 12,5 кг, передбачає зниження втрат врожайності за рахунок своєчасного виконання польових робіт.

Річний прибуток від експлуатації запропонованого безприводного ротаційного органу складає 54038 грн, а термін окупності – протягом року. Річний економічний ефект від підвищення продуктивності становить 39768 грн.

Проведено випробування результатів науководослідної роботи, яким підтверджено ефективність та доцільним для використання запропонованого безприводного ротаційного органу у господарстві ПП Агрофірма «Анастасія» Глобинського району Полтавської області.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Amazone. D9-AD3. AmazonevJWerke H. Drewer GmbH @ Co. KG.Postfach51.
2. Браженко С. А., Пастухов В. І. Обробка міжрядь просапних культур ротаційним робочим органом // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». – Вінниця, 2012. – Вип. 11, Т. 1(65). – С. 178–181.
3. Буга В. Г. Lentочно-бороздковий посев сои // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990. – №4. – С. 19–20.
4. Бахтин П. У. Физико-механические и технологические свойства почв. – М.: Знание, 1971. 64 с.
5. Вагин А. Т., Белевич П. К., Пилецкий А. З., Емец Н. А. Игольчатый диск для противоэрозионной обработки почв // Механизация и электрификация

сельского хозяйства. – 1975. – №5. – С. 7–9.

6. Комбинированные почвообрабатывающие машины / А. А. Вильде, Ф. Х. Цесниекс, Ю. П. Моритис [и др.]. – Ленинград : Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 128 с.

7. Випробування сільськогосподарської техніки. Машина і знаряддя для обробітку ґрунту: СОУ 74.3-37-155:2004. Офіц. вид. Київ : М-во аграрної політики України, 2006. 104 с. (Нормативний документ Мінагрополітики України. Методи випробувань).

8. Зайка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. – Т.1. Ч.1. Машина та знаряддя для обробітку ґрунту. – Харків : ОКО, 2001. – 444 с.

9. Замойська К. В. Вплив фізико-механічних властивостей ґрунту на якість роботи роторного

культиватора // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Вип. 13. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2005. – С. 475–478.

10. *Зубець М. В., Гуков Я. С., Грицишин М. І.* Актуальні проблеми технічної політики в аграрному секторі України. – К. : ДІА, 2007. – 80 с.

11. *Конищев А. А.* Исследование механики взаимодействия игольчатых дисков с почвой // Динамика почвообрабатывающих агрегатов и рабочие органы для обработки почвы. – Научные труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, ЧИМЭСХ, 1982. – С. 51–56.

12. *Макаров П. И.* Технология и техника для гладкой вспашки почв. – Казань : изд-во Казан. Университета, 2000. – 208 с.

13. *Машины для обробітку ґрунту і сівби / за ред. Кравчука В. І., Мельника Ю. Ф.* – Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 288 с.

14. *Пастухов В. І., Браженко С. А.* Експериментальне обґрунтування параметрів ротаційного робочого органу культиватора // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». – Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2011. – Вип. 30. – С. 175–182.

15. *Панов И. М., Ветохин В. И.* Современное состояние и перспективы развития земледельческой механики в свете трудов В. П. Горячкина // Вестник МГАУ. Серия «Агроинженерия». –

2008. – №2 (27). – С. 9–14.

16. *Путрин А. С.* Оптимальные параметры игольчатых ротационных рабочих органов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2002. – №8. – С. 16–19.

17. Пат. 2399178. Российская Федерация, МПК АО 1В 21/04. Ротационное почвообрабатывающее орудие / П. А. Смирнов, И. И. Максимов, М. П. Смирнов, А. В. Кудряшов. № 2009104182/21 ; заявл. 09.02.2009 ; опубл. 20.09.2010, Бюл. № 26. 5 с.

18. Пат. 2400034. Российская Федерация, МПК АО 1В 23/06. Почвообрабатывающее орудие с игольчатыми дисками / П. А. Смирнов, М. П. Смирнов. № 2008152889/21 ; заявл. 30.12.2008 ; опубл. 27.09.2010. Бюл. №27. 6 с.

19. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань : ДСТУ 4397:2005. – [Чинний від 2005-04-28]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 16 с. (Національний стандарт України).

20. *Смирнов М. П., Максимов И. И.* Анализ работы ротационных игольчатых дисков для междурядной обработки картофеля //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Мосоловские чтения посвящаются 120-летию со дня рождения академика В. П. Мосолова : мат. междунар. науч.-практ. конф. – Вып. X. – Йошкар-Ола, 2008. – С. 362.

ANNOTATION

Prasolov Ye. Ya., Belovol S. A., Chernenko B. S., Uzhyshchenko A. V., Shametiuk A. V. Investigation of the free driving rotational body of the adaptor to the root of prosapic cultures.

The article presents the results of the development of a non-rotating rotational organ of the soil-working adapter to a seed drill of cultivating crops. The analysis of working bodies of soil-working machines was carried out; the constructive-technological scheme of the soil-working adapter is substantiated; defined angles of inclination and inclination of the disc body; comparative estimation of soil hardness indexes; defined rational parameters and operating modes of the working body; determined fractional composition of soil and loosening by the working body; researches have been conducted to determine the rational angle φ of the working organ; the longitudinal profile of the seed bed is established; the ratio of the width and depth of the treated strip is executed; the coefficients k_1 and k_2 in the formula of the traction resistance of the non-driven rotational body are determined.

To improve the quality of pre-sowing soil cultivation,

an adapter with a rotary rotary device to the seeders is proposed. It consists of a transverse beam of a frame, on which, with the help of brackets, there are sections of a non-rotating rotary body.

To improve the quality of pre-sowing soil cultivation, an adapter with a rotary device to the seeders is offered. It consists of a transverse beam of a frame, on which, with the help of brackets, there are sections of a non-rotating rotary body. To copy the field profile, each section is provided with a parallelogram suspension and a spring-loaded rod. In addition to the transverse beam of the adapter frame consists of two auto-scrapers, which serve for aggregating with the tractor, and auto-coupling with a drill, connected by a longitudinal beam. The testing of research results has been carried out, which confirms the efficiency and expediency for use in the farm of the PP agricultural firm «Anastasia» in Globyno district, Poltava region.

Key words: greenhouse machine, roll-treatment processing, free rolling organ, labor protection, environmental expertise.

УДК 631.331:001.8 DOI 10.31210/visnyk2018.03.25
© 2018

*Прасолов Є. Я., кандидат технічних наук,
Беловол С. А., кандидат технічних наук,
Черненко Б. С., Ужищенко А. В., магістранти*
Полтавська державна аграрна академія

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРМЕТРІВ ПЛІВКОУКЛАДАЧА

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

Наведено результати дослідження згідно методики нормативних документів. Визначено технологічні параметри плівкоукладача. Для зменшення трудомісткості і тривалості досліджень було використано матричне планування. Встановлено залежності параметрів оптимізації від впливових факторів: діаметра та кута нахилу ґрунтового покриття диска з кваліфікованою швидкістю; діаметру та глибини занурення ґрунтового-покровного диска та швидкості руху по висоті. Визначено вплив покриття поверхні ґрунту на динаміку випаровування вологи в залежності від часу спостережень. Встановлено вплив ширини плівки на термічний режим ґрунту. Результати досліджень опробовані в ПП Агрофірма «Анастасія» та ТОВ АФ «ім. Довженка» ВП АФ «Орданівка». Використання плівкоукладача має сезонний характер і окупується за один рік.

Ключові слова: плівкоукладач, агротехнічні заходи, мульчування, міжряддя, обробіток ґрунту, диск.

Постановка проблеми. Агропромислове виробництво залишається чи не єдиною галуззю економіки України, що зберігає зростання. Але його потенціал не використовується повною мірою, тому уряд та самі аграрії шукають нові шляхи розвитку і підвищення продуктивності та якості продукції сільського господарства. Так, Законом України «Про пріоритетні напрямки інноваційної діяльності в Україні» від 8 вересня 2011 року технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу визнано стратегічним напрямом інноваційної діяльності на період з 2011 по 2021 роки, як і Законом України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» від 03.09.2013, що в ст. 18 визначає використання методів, що оптимізують біологічну активність ґрунтів, забезпечують збалансоване постачання поживних речовин рослинам, зберігаючи земельні та інші природні ресурси. Одним із шляхів такого використання є мульчування ґрунту неорганічними матеріалами, зокрема поліетиленовою плівкою та агроволокном. Попри доведену ефективність таких методів технічна база засобів для механізо-

ваного укладання плівки залишається обмеженою, містить переважно саморобні агрегати для малопотужних технічних засобів та немає достатньої теоретичної та методичної бази для розробки серійних високоефективних машин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вперше на початку 70-х років минулого століття в США використовувалась сівалка з пристосуванням рівномірного розкладання плівки для сівки цукрової кукурудзи, що дало приріст урожаю до 50 %. Широкомасштабне застосування технології вирощування кукурудзи у Франції почалося з моменту створення поліетиленової плівки, яка розкладалася під дією променів сонця [2, 3, 5]. Пізніше у Франції, Німеччині, Італії, Чехії були проведені дослідження агротехнічних і економічних показників використання технологій обробітку кукурудзи під плівкою. У Франції на базі чотирирядної кукурудзяної сівалки була створена сівалка «Cadama» [6, 8]. Відомими є іноземні дослідження роботи плівкоукладачів для вирощування рису та овочів [7, 9, 10]. Там розглядалися деякі конструктивно-технологічні параметри плівкоукладачів та показники їх техніко-економічної ефективності при застосуванні на відкритих ґрунтах. Проте досвід іноземних дослідників недостатній для ефективного впровадження таких технічних засобів в овочівництві в Україні. Серед наукових робіт вітчизняних вчених тема дослідження та обґрунтування раціональних параметрів плівкоукладачів досить обмежена. Наразі серед останніх публікацій у відкритих джерелах відомі результати дослідження кіровоградських вчених І. Осипової та І. Сисоліної, що стосуються розробки та дослідження плівкоукладача до кукурудзяної сівалки. Окремо приділена увага дослідженню теплового режиму ґрунту залежно від ширини плівки [1]. Широке дослідження проводяться в УкрНДІПВТ ім. Леоніда Погорілого, які спрямовані на оптимізацію процесу виробництва зернових та технічних культур на значних посівних площах із викорис-

танням широкозахватної техніки. Питання ж забезпечення технічними засобами мульчування для овочівництва та/або ягідівництва в Україні залишається малодослідженим. Однак розвиток саме цих галузей має велике значення для продовольчої безпеки України та підвищення експортного потенціалу галузі.

Мета досліджень: дослідження направлені на вдосконалення конструкції та обґрунтування раціональних параметрів плівкоукладача для міжрядного мульчування з метою підвищення якості розгортання і закріплення плівки та продуктивності процесу.

Завдання досліджень: встановити вплив діаметра та кута нахилу ґрунтово-покровного диска на робочу швидкість машини; визначити раціональні значення діаметра та глибини занурення ґрунтово-покровного диска та швидкості руху по висоті.

Результати досліджень. Для вирішення поставленої мети спершу було запропоновано технічне рішення, яке належить до покращення тепличного господарства [4].

При розробці плівкоукладача враховували наступні вимоги до конструкції. Рівномірна подача та укладання плівки з певним натягом досягається тим, що в плівкоукладача, який має раму, вал для кріплення рулону плівки, опорні колеса додатково встановлюються на основні стійки несучої рухомої рами і закріплюються універсальними фіксаторами стійки переднього розгортача, яким створюються смуги-заглибини, по ширині прикочуючих коліс та заднього підгортача ґрунту на плівку. По ширині рами встановлюються: вал з обмежувачами переміщення рулону та ніж для відрізання плівки. Але плівкоукладач має ряд недоліків: недостатнє розпушування ґрунту, нерівна поверхня ґрунту, відсутній датчик контролю витрати плівки, універсальний ніж, що обертається навколо вісі з фіксатором положення для відрізання плівки.

Перераховані вище недоліки враховані при розробці покращеного плівкоукладача, представленого на рисунку 1.

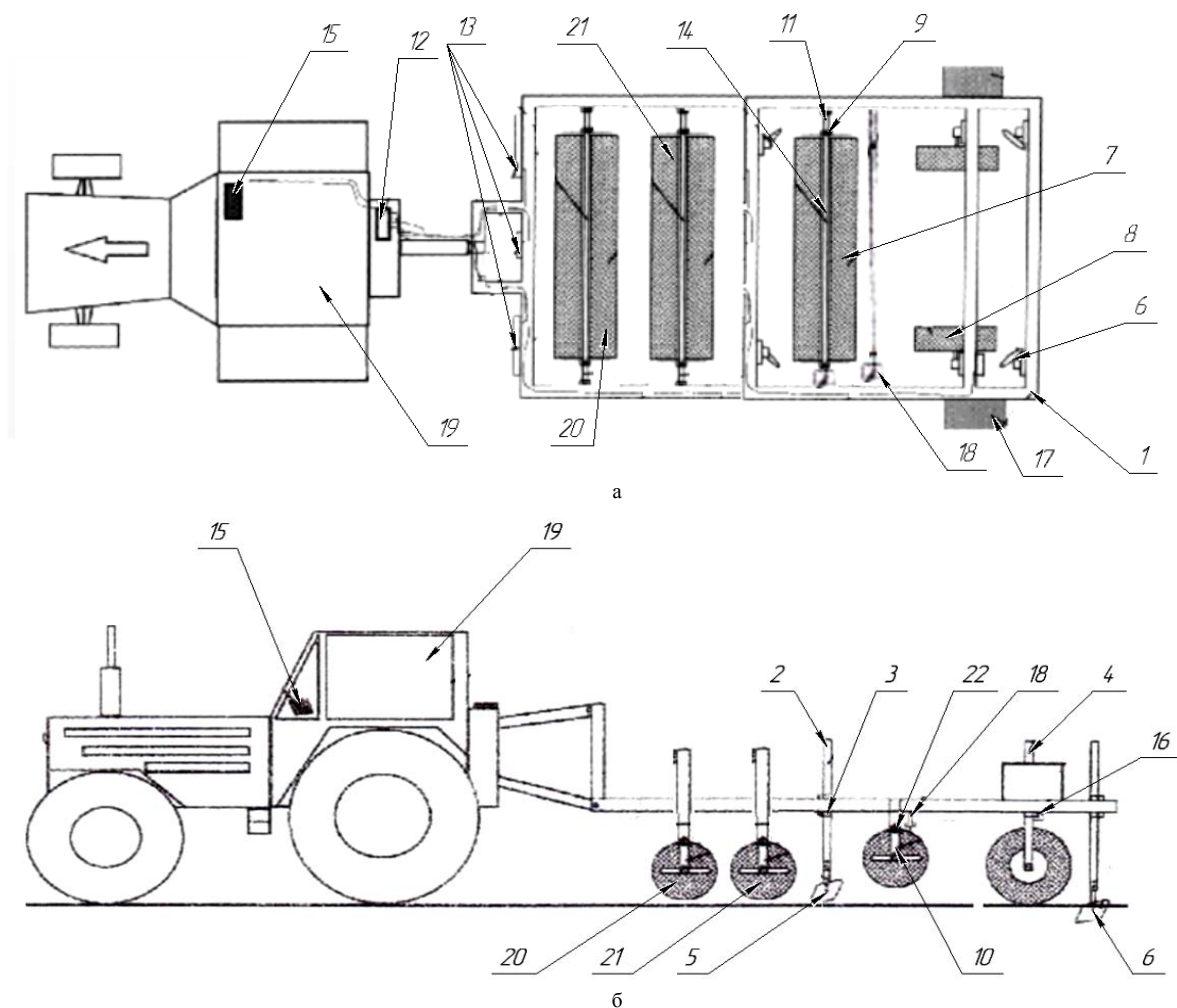


Рис. 1. Плівкоукладач для міжрядного мульчування ґрунту:
а – вигляд зверху; б – вигляд збоку

При застосуванні міжрядного мульчування слід виконати оранку на глибину 20–25 см і боронування, для отримання рівного профілю поверхні ґрунту. Вологість ґрунту перед укриттям повинна бути не нижче 70 % від найменшої стандартної вологоємності.

Запропонований плівкоукладач за технічним рішенням має зубовий коток (20), який з'єднаний з прикочуючим котком (21). По ширині рами (1) встановлюються: вал (11) з рулоном плівки і кріплення (10) з обмежувачами переміщення рулону (9) та універсальний ніж, що обертається навколо вісі з фіксатором положення для відрізання плівки (18) з датчиком контролю витрати плівки (22), пристрій (12) для визначення напрямку і швидкості руху укладача; датчик (16) визначення глибини і ширини смуги-заглибини під прикочуючі колеса; датчик (13) розпізнавання рослин, датчик контролю витрати плівки (22) та комп'ютер (15) для обробки даних і внесення поправок в роботу укладача, створюється оптимальний тиск на прикочуючі колеса, які закріплені на основній стійці (4), регулюванням навантажувача (17).

Алгоритм роботи укладача. Краї плівки з рулону (7) захоплюються універсальними затискачами (14) і направляються під прикочуючі колеса (8). Напрямок руху і швидкість укладача контролюється пристроєм (12) і дані передаються на

комп'ютер для регулювання поправок. Під час руху укладача передній розгортач (5), який кріпиться на основній стійці (2) універсальними фіксаторами (3), робить рівні смуги-заглибини по ширині попереду прикочуючих коліс (8). Колеса прикочуючі під час руху укладача під визначеним оптимальним значенням навантажувача притискають краї плівки з рулону (7) до поверхні ґрунту, а задній пригортач (6) засипає плівку. Звільнюються затискачі (14) плівки і повертаються в вихідне положення, а плівка за рахунок природного натягу проходить по направляючих роликах і розгортається по поверхні ґрунту. В кінці смуги автоматично обрізується плівка, піднімається укладач плівки підйомником, розвертається трактор (19) і виходить на вихідне положення нової смуги і процес продовжується.

Методика планування дослідів та обробки результатів оптимізації параметрів плівкоукладача. Планування експерименту передбачало вибір числа та умов проведення дослідів необхідних та достатніх для вирішення поставленої мети з оптимізації параметрів плівкоукладача [1]. Для зменшення трудомісткості і тривалості експериментальних досліджень був використаний центральний композиційний ортогональний план, що передбачає проведення одного досліду, умови якого відповідають початковим досліджуваним факторам.

1. Матриця планування та результати випробувань

Номер тесту	Діаметр ґрунтопокривного диску, мм	Падіння ґрунтового покриття диска, (мм)	Швидкість пересування	Кваліфікований рівень ґрунтового покриття, У, %
1	300	25	4,5	81,3
2	350	25	4,5	91,9
3	300	45	4,5	84,1
4	350	45	4,5	80
5	300	35	3	89,3
6	350	35	3	83,2
7	300	35	6	82,4
8	350	35	6	96,6
9	325	25	3	87
10	325	45	3	83
11	325	25	6	86,9
12	325	45	6	89,5
13	325	35	4,5	95,7
14	325	35	4,5	98
15	325	35	4,5	96,6
16	325	35	4,5	97,5
17	325	35	4,5	97,3

Програмою досліджень передбачено зміну та контроль факторів: X_1 – швидкість руху агрегату, (3–6) км·год⁻¹; X_2 – діаметр ґрунто-покривного диска (задній пригортач ґрунту згідно рис. 1), 300–350 мм; X_3 – падіння ґрунтового покриття диска (висота ґрунтового валика), 25–45 мм. При цьому визначались показники якості технологічного процесу, які є критеріями оптимізації роботи дослідного плівкоукладача запропонованої конструкції: Y – кваліфікований рівень ґрунтового покриття, % (табл. 1).

Після проведення досліджень виконана статистична обробка результатів: встановлена залежність параметрів оптимізації від впливових факторів. Визначаємо вільний член, коефіцієнти регресії, перевірена значимість шляхом порівняння розрахункового критерію для кожного коефіцієнта з табличними даними $t_{\alpha, n-l}$ за критерієм Стюдента. Незначущі коефіцієнти виключені з рівняння регресії, а ті, що залишилися, перераховано заново.

Встановлена стандартна похибка коефіцієнта регресії та отримане рівняння:

$$Y = 97.02 + 1.82x_1 - 1.31x_2 + 1.61x_3 - 5.71x_1^2 - 6.98x_2^2 - 3.44x_3^2 - 3.67x_1x_2 + 5.07x_1x_3 + 1.65x_2x_3 \quad (1)$$

Проведений аналіз отриманих математичних залежностей при коефіцієнті значущості ($P < 0,05$) та ($P < 0,01$).

Для аналізу взаємодії факторів та їх впливу на параметри оптимізації технологічного процесу укладання плівки дослідною установкою побудовані поверхні відгуку для значимих факторів. Аналіз поверхні дає можливість оцінити вплив діаметра та кута нахилу ґрунтопокривного диска з кваліфікованим рівнем ґрунтового покриття (рис. 1), вплив діаметру ґрунтопокривного диска та швидкості руху по висоті ґрунтового валика (рис. 2), вплив діаметра ґрунтопокривного диска та швидкості руху по висоті (рис. 3). Для визначення динаміки випаровування вологи в залежності від типу покривного матеріалу були підготовлені зразки. В першу ємність був засипаний кульковий гідрогель «Аґрікола», а зверху насипаний шар ґрунту, у другу – ґрунт і гель в тих же пропорціях, але поступово перемішаних один з одним. Після додавання однакової кількості води, необхідної для насичення ґрунту вологою і набухання гідрогелю, полив був припинений.

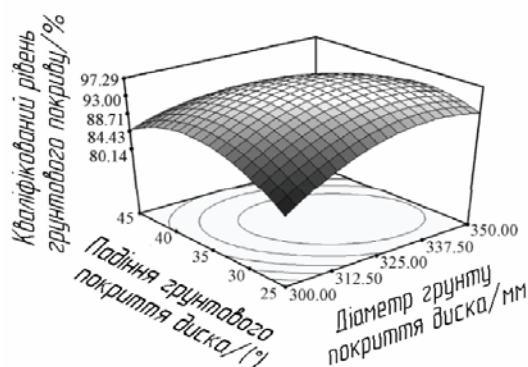


Рис. 2. Вплив діаметра та кута нахилу ґрунтового покриття диска з кваліфікованою швидкістю

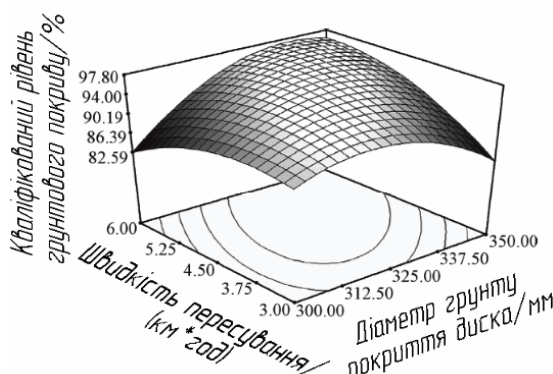


Рис. 3. Вплив діаметру ґрунто-покривного диска та швидкості руху по висоті

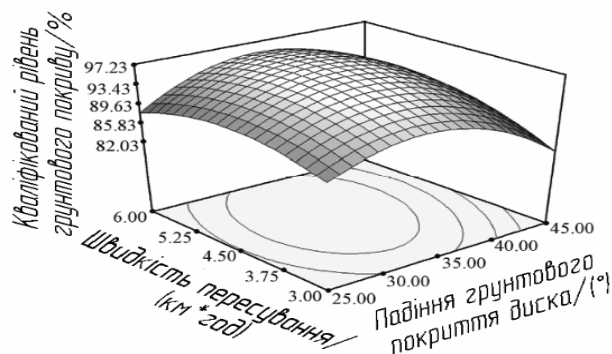


Рис. 4. Вплив занурення ґрунто-захисного диска зі швидкістю руху по висоті

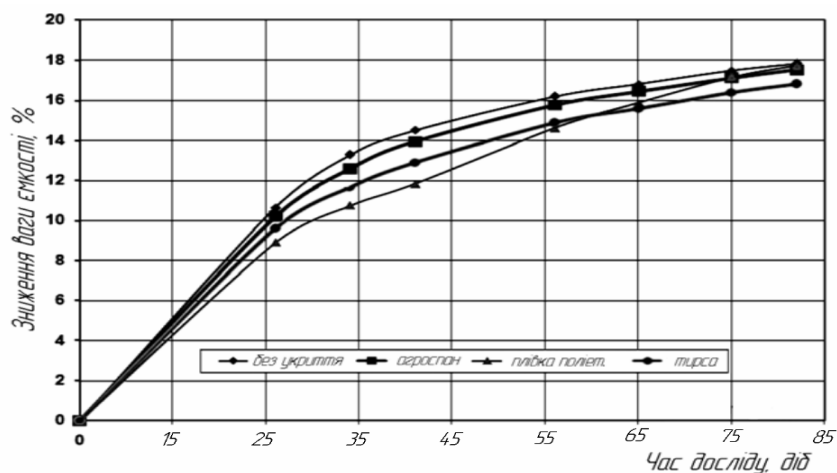


Рис. 5. Динаміка випаровування вологи в залежності від типу покривного матеріалу

Результати спостережень представлені на рисунку 5, з якого видно, що через 65 днів спостережень без поливу, в лівій ємності ґрунт практично висох (має більш світлий відтінок), а в правій ємності з розподіленим гідрогелем ґрунт зберіг вологу практично на всю глибину за винятком самого верхнього 3-сантиметрового шару.

Були поставлені з використанням запропонованого плівкоукладача дослід з вивчення впливу ширини плівки на термічний режим по глибині ґрунту. За результатами дослідів підтверджено характер кривих на рисунку 6 (Осипов І. М., Сисоліна І. П.). Польові дослід з визначенням раціональної висоти ґрунтових валиків, які утримують плівку на поверхні поля під час поривів вітру, показали, що без присипання країв ґрунтом плівка зноситься потоком повітря з поверхні поля вже за швидкості вітру 1,3 м/с.

Також дослідженням було встановлено, що за допомогою зубового та прикочуючого котків забезпечується якісне рихлення ґрунту та виключається нерівномірність поверхні поля.

Дослід з визначення раціональної висоти ґрунтових валиків для утримання плівки здійснювалися з плівкою П-37 завширшки 0,5 м. Довжина смуг

плівки – 50 м. Швидкість повітря змінювалася від 0 до 18 м/с з інтервалом 3 м/с і замірялася перед ґрунтовим валиком анемометром АП-1.

Польові дослід з вивчення впливу ширини плівки на гідротермічний режим ґрунту здійснювалися з плівкою завширшки від 0,1 м до 0,7 м з кроком 0,1 м, довжина смуг плівки становила 50 м. Температура ґрунту замірялася ртутним термометром на глибині 6 см з через кожну годину впродовж 5 годин (з 1000 до 1500).

Результати проведених досліджень щодо впливу ширини плівки на термічний режим ґрунту показали, що температура ґрунту на глибині 6 см зі збільшенням ширини плівки від 20 до 40 см істотно збільшується, а з плівкою завширшки 60 і 80 см має майже однакові показники (рис. 6).

Дослідженням було доведено, що доцільно використати плівку завширшки близько 45 см. Використання плівки ширшої, ніж 45 см ускладнюватиме конструкцію плівкоукладача, підвищуватиме трудомісткість його обслуговування, не створюючи істотних переваг у поліпшенні термічного режиму ґрунту.

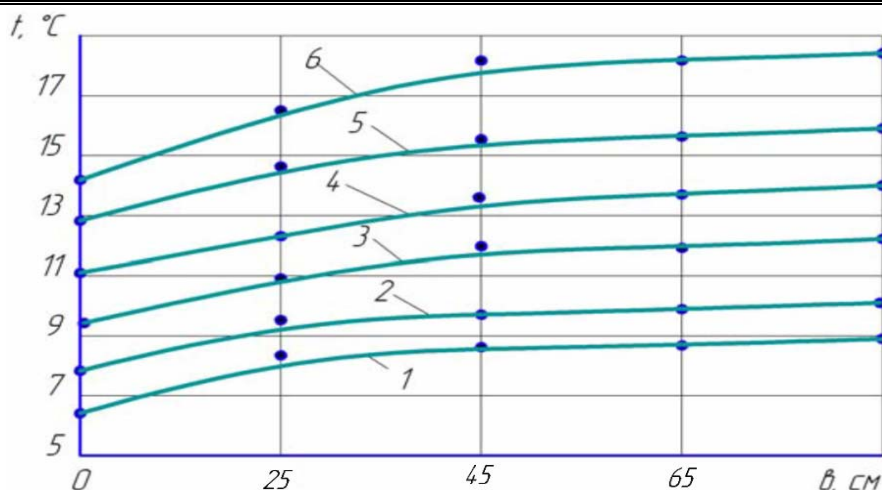


Рис. 6. Вплив ширини плівки на термічний режим ґрунту з 950 до 1550 у похмуру погоду: 1 – 950; 2 – 1150; 3 – 1250; 4 – 1350; 5 – 1450; 6 – 1550

Також результати дослідження підтвердили, що під плівкою в похмуру погоду температура була на 2–3 °С вище, а в сонячну – на 10–12 °С.

Висновок. Результати проведених досліджень підтверджують доцільність застосування запропонованого плівкоукладача.

Аналіз результатів досліджень показав високу вологозберігаючу ефективність поліетиленової плівки, тобто вкриті нею ємності з ґрунтом утримували вологу довше за інших. Польові досліді з визначення раціональної висоти ґрунтових гребнів, які утримують плівку на поверхні поля під час поривів вітру, показали, що без присипання країв ґрунтом плівка зноситься потоком повітря з поверхні поля вже за швидкості вітру 1,3 м/с. Досліді з визначення раціональної висоти ґрунтових гребнів для утримання плівки здійснювалися з плівкою П-37 завширшки 0,5 м та довжиною смуг плівки 50 м. Швидкість повітря змінювалася від 0 до 18 м/с з інтервалом 3 м/с і замірялася перед ґрунтовим гребнем анемометром АП-1. Засипання країв плівки ґрунтом протистоїть поривам вітру і досить засипати край плівки ґрунтовими гребнями заввишки 65–85 мм, щоб шквальний вітер (18 м/с) її не здував.

Температура ґрунту замірялася ртутним термометром на глибині 6–7 см через кожну годину впродовж 5 годин (з 10.00 до 15.00).

Результати проведених досліджень щодо впливу ширини плівки на термічний режим ґрунту показали, що температура ґрунту на глибині 6 см зі збільшенням ширини плівки від 25 до

45 см істотно збільшується, а з плівкою завширшки 65, 85 см має майже однакові показники.

Отже, ця конструкція дозволяє здійснювати ефективно вкладання плівки у ґрунт, покращуючи умови сходження насіння, і придатна для роботи в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

За результатами дослідів побудовані рівняння регресії і проведена оцінка їх адекватності та встановлене оптимальне співвідношення факторів, яке забезпечує отримання показника мінімальної X_1 – швидкість пересування, км · год⁻¹; X_2 – діаметр диска покритого ґрунтом, мм; X_3 – падіння ґрунтового покриття диска, мм, при якому буде забезпечено якісне розгортання плівки. Для відображення впливу даних факторів встановлено залежності параметрів оптимізації від впливових факторів: діаметра та кута нахилу ґрунтового покриття диска з кваліфікованою швидкістю; діаметру та глибини занурення ґрунтового покривного диска та швидкості руху по висоті. Визначено вплив покриття поверхні ґрунту на динаміку випаровування вологи в залежності від часу спостережень. Встановлено вплив ширини плівки на термічний режим ґрунту.

За результатами виробничих досліджень визначено техніко-економічну ефективність впровадження плівкоукладача на етапі випробування згідно ДСТУ 4397:2005. Отриманий річний економічний ефект від експлуатації машини з урахуванням кількості та якості продукції становить 24024 грн. Використання плівкоукладача має сезонний характер і окупується за один рік.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Барабашук В. И., Креденцер Б. П., Мирошниченко В. И. Планирование эксперимента в технике. – К. : Техника, 1984. – 200 с.

2. Кондратец Л. М. Применение светоразрушающей пленки // Кукуруза и сорго. – №3. – 1985. – С. 16–17.

3. *Осипов І. М., Сисоліна І. П.* Розробка конструкції плівкоукладача до кукурудзяної сівалки : матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кіровоград : КНТУ, 2015. – С. 71–72.

4. Патент №111083 (МПК А01G 13/02 2006.01) Бюл. № 20 25.10.2016 Укладач плівки в тепличному господарстві кооперативу Литвин О. Ю., Дорогань-Писаренко Л. О., Аранчій В. І., Чіп Л. О., Галич О. А., Горб О. О., Махмудов Х. З., Слинко В. Г., Березницький В. І., Федій Б. С., Прасолов Є. Я.

5. *Шмат С. И.* Тенденции использования пленки для посева сельскохозяйственных культур. Информациа / УкрНИИНТИ. – 1988. – 17 с.

6. *Xiaoze Yu, Mingjin Xin, Yuqiu Song Wentao Ren.* Design and Test of Key Components of Paper Mulching Mechanism for Paddy Field. ShenYang

Agricultural University. – ShenYang 110866, China Inner Mongolia University For Nationalities, TongLiao 028000, China.

7. *Das Folieamulch-Saatverfahren bei Mais-Gang der Entwicklung // Lohnuntennehmen in Land-Forstwirtschaft. – №1. – 1983 (ar DE 8.15).*

8. *Journal of Advances in Science and Technology – Vol. 13, Issue 1 (Special Issue) March 2017, ISSN 2230-9659.*

9. *Padawal N. T., Mali R. D., Nandgavakar S. D., Suryavanshi Vishwas Ramdas, Umesh P. Sutar, Duradundi Sawant Badkar.* Design and Development of New Mulching Machine for Agriculture *Journal of Advances in Science and Technology Vol. 13, Issue 1 (Special Issue) March 2017, ISSN 2230-9659.*

10. *Xromer K. H., Estler M.* Maisanbau mit Folie // *Landtechnik. – №6. – 1981. – P. 291.*

ANNOTATION

Prasolov Ye. Ya., Belovol S. A., Chernenko B. S., Uzhyschenko A. V. Research and reasoning of rational parameters of plumbig machinery.

The article presents the results of the study in accordance with the methodology of normative documents. The technological parameters of the plumbig machinery for growing vegetable crops are determined. At the beginning of the strip, the plumbig machinery is outputted to its original position and clinging to the traction of the tractor. The front of the plumbig roller is equipped with a tooth compactor, which is connected to the rolling pin, and the width of the frame is set: a roll with a plumbig roll and conveyor rollers and a universal knife that rotates around the axis with a clip position for cutting the plumbig with the flow control sensor of the plumbig. It includes a device for determining the direction and velocity of the compiler; sensor for determining the depth and width of the strip-dip under pinion wheels; a plant recognition sensor and a computer for processing data and making corrections to the work of the compiler, creates the optimum pressure on the paddle wheels adjusting the loader. The edges of the plumbig from the roll are fascinated by universal clamps and they are sent to the rolling wheels. The direction of motion and the speed of the compiler are controlled by the device and the data is transmitted to the computer to adjust the corrections. During the compiler's motion, the front roller makes the leveling strips at the width in front of the rolling

wheels. Wheels moving during loading of the compiler under the certain optimum values of the loader press the edges of the plumbig from the roll to the surface of the soil, and the rear trap clogs the film. Releases the clips of the film and return to the original position, and the plumbig at the expense of the natural tension passes through the guide rollers and unfolds along the surface of the soil. At the end of the strip, the plumbig is automatically trimmed, the plumbig machinery is raised by the lift, the tractor turns and goes to the starting position of the new strip and the process continues. Matrix planning was used to reduce the complexity and duration of the research. The dependencies of optimization parameters on influential factors are established: the diameter and angle of the soil surface of the disk with the qualified speed; diameter and depth of submersion of the soil-covering wheel and speed of movement in height. The influence of the surface of the soil on the dynamics of moisture evaporation, depending on the time of observation, is determined. The influence of the width of the plumbig on the thermal regime of the soil is established. The results of the research were tested in the PP agricultural firm «Anastasia» and LLC AF «named after Dovzhenko» VF AF «Ordanivka». The use of the plumbig is seasonal and will pay off in one year.

Key words: *plumbig machinery, agrotechnical measures, milling, spacing, soil processing, disc.*

УДК 616.7 DOI 10.31210/visnyk2018.03.26

УДК 624.074.5

© 2018

Панасенко С. І., кандидат медичних наук

Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія»

Бурлака О. А., кандидат технічних наук,

Яхін С. В., кандидат технічних наук

Полтавська державна аграрна академія

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ДЛЯ АПАРАТУ ЗОВНІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ФЛОТУЮЧИХ ПЕРЕЛОМІВ ГРУДНОЇ КЛІТИНИ

Рецензент – доктор технічних наук, професор В. П. Дмитриков

Висвітлено результати досліджень в межах договору №2 від 22.12.2015 р. між Полтавською державною аграрною академією (ПДАА) та Вищим державним навчальним закладом України «Українська медична стоматологічна академія» (ВДНЗУ УМСА) про розширення співробітництва та зміцнення зв'язків у сфері науки, новітніх технологій та інновацій, а також сприяння академічній мобільності з питань, які представляють спільний науковий та суспільний інтерес.

Розглянуто питання щодо практичного застосування різних способів складання та кріплення стрижневої системи балко-стрижневого апарату зовнішньої фіксації під час лікування флотуючих переломів грудної клітини людини. Описано випадки доцільності застосування балково-стрижневого апарату з зовнішніми опорними шпильками для фіксації декількох суміжних ребер виламаного фрагменту грудно-ребрового каркасу за схемою зовнішнього прямокутника, за схемою з частково зведеними стрижнями, а також за комбінованою схемою.

Ключові слова: апарат зовнішньої фіксації, флотуючий перелом, грудна клітина, спосіб фіксації, конструктивна схема.

Постановка проблеми. За даними відомих наукових досліджень [1–4], значна кількість травм грудної клітини супроводжується флотуючими переломами грудно-ребрового каркасу. Одним із найбільш тяжких та небезпечних видів закритої травми грудної клітини є множинні фрагментарні переломи ребер та грудини, які поєднуються із забоем легень і супроводжуються явищем флотації грудної стінки [1, 5].

Аналіз основних досліджень і публікацій з даної проблеми. Як показують відомі дослідження вітчизняних та закордонних вчених, наприклад Бурлака В. В., Nirula R., Mauberry J., летальність у випадку флотуючої грудної клітини сягає понад 20 % [1, 5].

З урахуванням того, що в Україні проводяться військові дії, кількість травм із флотацією грудної

клітини, на жаль, суттєво збільшується, оскільки розповсюджені випадки флотаційних переломів грудної клітини, спричинених потраплянням автоматної кулі в бронежилет військового. Тому дослідження спрямовані на удосконалення методів та засобів лікування флотуючих переломів грудно-ребрового каркасу є надзвичайно актуальними і важливими.

Мета: розробка заходів та рекомендацій щодо можливого зменшення оперативного втручання при встановленні балково-стрижневого апарату зовнішньої фіксації флотаційних переломів фрагментів ребер грудно-ребрового каркасу.

Завдання: обґрунтування способів складання та кріплення системи балко-стрижневого апарату зовнішньої фіксації під час лікування флотуючих переломів грудної клітини людини.

Матеріали і методи досліджень. При проведенні даних досліджень використано методи спостереження та порівняння результатів застосування балково-стрижневого апарату зовнішньої фіксації флотаційних переломів фрагментів ребер грудно-ребрового каркасу у хірургічній практиці гуманної медицини.

Результати досліджень. Флотаційні явища травмованої грудної клітини людини виникають як наслідок фрагментарних переломів трьох та більше ребер, що призводить до місцевого порушення несучої здатності грудно-ребрового каркасу. Флотація проявляється у вигляді «протифазного» руху грудної стінки, коли на акті вдиху пошкоджена ділянка фрагменту ребер западає всередину, а на акті видиху, навпаки – витинається назовні. При цьому м'язова активність грудно-ребрового каркасу значно зменшується за рахунок больового синдрому. Це призводить до утворення додаткової порожнини у грудній клітці, через яку порушується нормальний перепад тисків і погіршується процес повітрообміну в легенях.

Сучасними відомими методами лікування флотуючих переломів грудної клітини є внутрішній та

зовнішній остеосинтез із застосуванням різних способів фіксації. Різні методи фіксації мають як переваги, так і недоліки, однак практика застосування доводить, що зовнішній металоостеосинтез флотуючих переломів грудино-ребрового каркасу суттєво, у порівнянні із внутрішнім, має кращі клінічні наслідки лікування і дозволяє зменшити час лікування [1, 4].

У той же час, не зважаючи на доволі значну кількість різних способів зовнішньої фіксації, над проблемою створення оптимальної конструкції засобів зовнішньої фіксації постійно працюють як вітчизняні, так і закордонні науковці, але така проблема потребує подальших наукових досліджень. На наш погляд, пошук шляхів вирішення даної проблеми має ґрунтуватись також на базових положеннях та законах технічної механіки та теорії машин та механізмів.

З точки зору технічної механіки, грудино-реберний каркас є несучою просторовою конструкцією у вигляді ферми, яка сприймає навантаження від атмосферного тиску, сил тяжіння та зусиль від скорочення м'язів. Свої функції в організмі грудна клітина виконує за рахунок власної міцності та жорсткості, що дозволяє їй забезпечити захист внутрішніх органів та можливість штучного створення у легенях тиску вище та нижче атмосферного під час виконання актів дихання.

З тієї ж позиції, флотаційний перелом грудної клітини є випадком часткової втрати міцності несучої конструкції – грудино-ребрового каркасу, за якого умовно статичні елементи конструкції грудино-реберного каркасу перетворюються у механізм із обмежено рухомими ланками. При цьому системи зовнішнього остеосинтезу виступають у ролі «систем підсилення», які дозволяють повністю або частково відновити несучу здатність пошкодженої конструкції грудино-ребрового карка-

су. Остеосинтез грудино-ребрового каркасу направлений на відновлення жорсткості та міцності пошкодженої грудної клітини.

Позитивні результати лікування та повну статичну фіксацію ступенів вільності, що виникають при флотаційних рухах, дає балково-стрижневий апарат (рис.1). Основними елементами такого апарату є травматологічні спиці 7 (рис. 1), вертикальні опорні стрижні 1 (рис. 1) та зовнішні опорні шпильки 5 (рис. 1).

Розроблений нами спосіб кріплення балково-стрижневого апарату зовнішньої фіксації на грудино-реберному каркасі полягає в проведенні спиць через грудину або ребра і встановленні на них опорних елементів зовнішніх лікувальних металоконструкцій (рис. 2) [2–4].

Опорні елементи подібних апаратів зовнішньої фіксації повинні містити, як мінімум, два контактні вузли: один – для взаємодії із спицями, другий – для взаємодії з іншими опорними елементами (рис. 2).

Техніка проведення спиць полягає в наступному. Поперечно до ребра через кортикальні шари нижньої та верхньої поверхонь підшкірно екстраплеврально проводять спицю. Спицю обов'язково проводять знизу вгору по відношенню до ребра, так, щоб при зісковзуванні кінчика спиці з нижнього краю ребра відводився міжреберний судинно-нервовий пучок без його пошкодження. Відразу після проходження верхнього кортикального шару ребра пальпаторно через шкіру визначають кінчик спиці і в його проекції роблять розтин шкіри довжиною 2–3 мм, що достатній для проведення через нього опорного елемента. Опорний елемент фіксують на спиці, занурюючи його у розтин. Спицю проводять далі, направляючи її рух за допомогою опорного елемента. У спосіб, описаний вище, проводять інші спиці та фіксують на них достатню кількість опорних елементів.

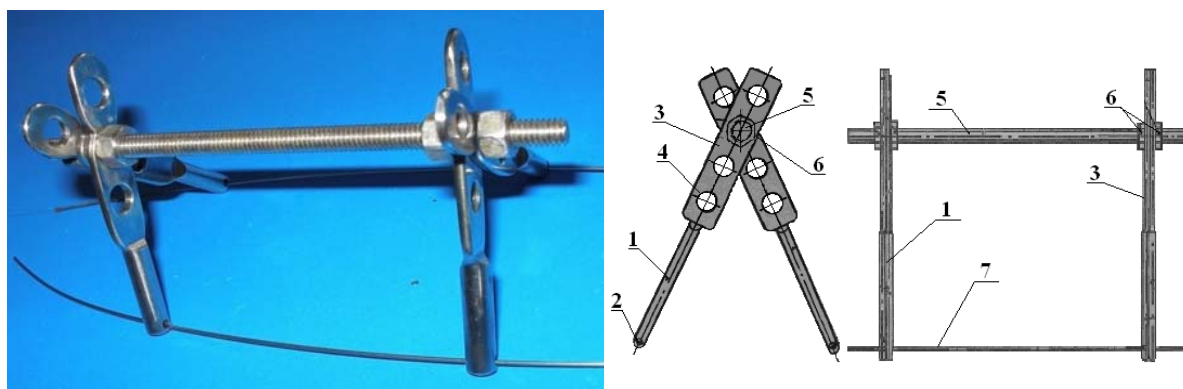


Рис. 1. Зовнішній вигляд та схема апарату зовнішньої фіксації:

- 1 – кругла частина опорного стрижня; 2 – головка з отвором для спиці опорного стрижня; 3 – пласка верхня частина з отворами опорного стрижня; 4 – отвір для фіксації; 5 – зовнішня опорна шпилька; 6 – фіксуючі гайки; 7 – травматологічна спиця.**

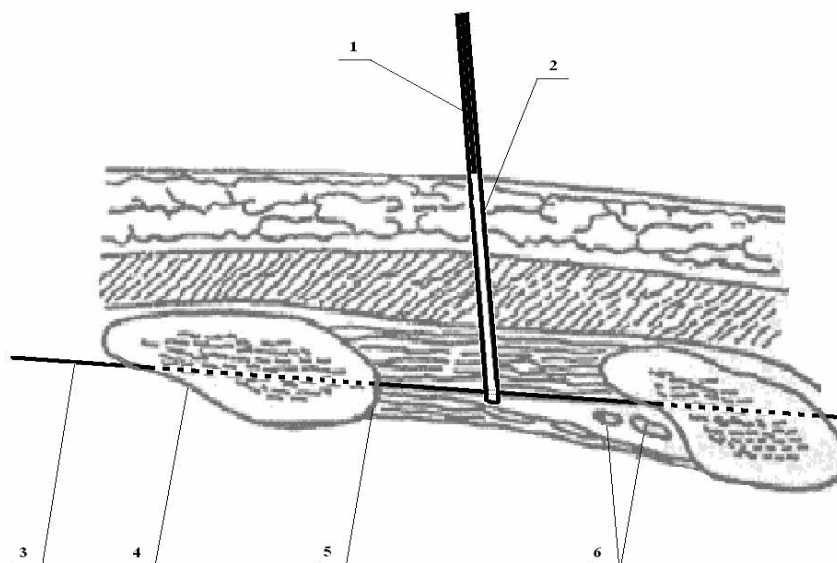


Рис. 2. Схематичне зображення способу проведення травматологічної спиці та встановлення опорного вертикального стрижня:
 1, 2 – вузли взаємодії опорного вертикального стрижня; 3 – травматологічна спиця;
 4, 5 – нижній і верхній кортикальні шари ребра; 6 – міжреберний судинно-нервовий пучок.



Рис. 3. Використання балково-стрижневого апарату із зовнішніми опорними шпильками для фіксації декількох суміжних ребер виламаною фрагменту грудино-ребрового каркасу за схемою зовнішнього прямокутника.

Після проведення спиць і встановлення на них опорних елементів, за допомогою останніх моделюють балково-стрижневий апарат зовнішньої фіксації.

Для усунення реберного клапану, де переламано троє і більше ребер, та флотуючий клапан має значні розміри, доцільно використовувати просторову конструкцію з чотирма зовнішніми опорними шпильками (рис. 3). Просторова конструкція з використанням елементів такого апарату повністю фіксує небажані ступені вільності, що виникають при флотажному переломі грудино-ребрового каркасу (рис. 3).

Також одним зі способів фіксації фрагментарних переломів ребер є зовнішній остеосинтез із частково зведеними вузлами [2, 3] (рис. 4). Необхідність використання потрійних зведених стрижнів зумовлена усуненням прогину виламаної частини в місцях, де встановлення додаткових кріпильних шпильок викликає незручності або є неможливим з урахуванням анатомії хворого.

Така система кріплення дає змогу фіксувати фрагментарні переломи грудино-ребрового каркасу в більш локальній зоні. При цьому опорними елементами фіксації стають неушкоджені

частини грудної клітини, що безпосередньо розташовані поблизу зони перелому.

Якщо у хворого виявлено декілька окремих фрагментарних переломів, що мають розгалужену дислокацію та віддалені одне від одного на значні відстані, то в такому випадку поєднання стрижнів чотирма і більше опорними шпильками не зручне і не завжди можливе з точки зору практичного виконання. Також ускладнюються профілактичні дії щодо обробки хірургічних ран, підвищується ймовірність больового відчуття хворого за рахунок ненавмисної фізичної дії на елементи конструкції апарату зовнішньої фіксації, додаються і складності рухів хворого.

У більш складних випадках можливо комбінувати використання зведених вузлів та зовнішніх опорних шпильок (рис. 5).

Така технологія встановлення апарату зовнішньої фіксації є компромісом щодо поновлення жорсткості та міцності грудино-ребрового каркасу з мінімально можливою кількістю фіксуючих елементів при складних множинних фраг-

ментарних переломах грудної клітини, що супроводжуються флотацією.

Висновок. Таким чином, застосування підходу, спрямованого на усунення ступенів вільності, що виникають при флотаційних переломах, із використанням положень теоретичної механіки, теорії машин та механізмів, деталей машин, вакуумних технологій дає змогу проаналізувати поведінку грудної клітини за різних випадків її пошкодження, які супроводжуються явищем флотації, та виявити основні риси дизайну оптимальної конструкції апарату зовнішньої фіксації, обґрунтувати мінімальну кількість елементів його конструкції та проаналізувати варіанти виконання остеосинтезу.

Результати проведеного дослідження складають основу для подальшої конструкторської розробки оптимального апарату зовнішньої фіксації та виконання проектних розрахунків його елементів і вузлів.



Рис. 4. Використання балково-стрижневого апарату для локальної фіксації декількох суміжних ребер виламаного фрагменту грудино-ребрового каркасу за схемою з частково зведеними стрижнями



Рис. 5. Використання апарату зовнішньої фіксації зі зведеними вузлами та зовнішніми шпильками при лікуванні складних множинних переламів за комбінованою схемою (травма грудної клітини, що спричинена наїздом на людину колеса трактора)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурлука В. В. Оцінка тяжкості і вибір хірургічного лікування пошкоджень гудино-реберного каркасу у постраждалих з поєднаною закритою травмою грудей : автореф. дис. к. м. н. : спец. 14.01.03 «Хірургія». – Київ, 1996. – 21 с.
2. Nirula R., Diaz J., Trunkey D., Mayberry J. Rib fracture repair: Indications, technical issues, and future directions // *World J. Surg.* – 2009. – 33(1). – P. 14–22.
3. Панасенко С. І. Удосконалення просторових конструкцій для лікування флотуючих пере-

- ломів грудини та ребер» / С. І. Панасенко, О. А. Бурлака // *Динаміка та міцність енергетичних і сільськогосподарських машин та біотехнічних систем* – Полтава : Сімон, 2015. – С. 22–24.
4. Панасенко С. І. Лікувально-опорний апарат // *Клінічна хірургія.* – 2006. – №8. – С. 58.
5. Панасенко С. І. Спосіб кріплення лікувального апарата на гудино-ребровому каркасі // *Клінічна хірургія.* – 2007. – №1. – С. 57.

ANNOTATION

Panasenko S. I., Burlaka A. A., Yakhin S. V. Justification of the choice of the constructive scheme for the device of external fixing of the floating thorax fracture.

According to the known scientific research [1–4 in bibliography] a significant amount of injuries of a thorax is followed by the floated changes of a sternum-rib framework.

As the known researches of domestic and foreign scientists show, for example, Burlak V. V., Nirula R., Mayberry J., lethality in case of the floated fracture of edges of a thorax is more than 20 % [1, 5].

Unfortunately, in Ukraine military operations and quantity of injuries with floatation of a thorax significantly are conducted increases as the cases of floatation fractures of thorax caused by hit of an automatic bullet in the military bullet-proof vest meet. Therefore, researches are directed to improvement of methods and remedies for floatation changes of a sternum-rib framework are extremely relevant and important.

Purpose and research problems – development of actions and recommendations about possible reduction of extent of surgery by the choice of the optimum constructive scheme of the device of external fixing of fragments of edges at a floatation change of a sternum-rib framework.

When carrying out these researches methods of observation and comparison of results of use of the frame-rod device of external fixing of floatation changes of fragments of edges of a sternum-rib framework in surgical practice of humane medicine are used.

The floatation phenomena in injured a thorax of the person arise as a result of fragmentary fractures of three and more edges that leads to local disturbance of the bearing ability of a sternum-rib framework. Flotation is shown in the form of «antiphase» the movements of a chest wall when on the act of a

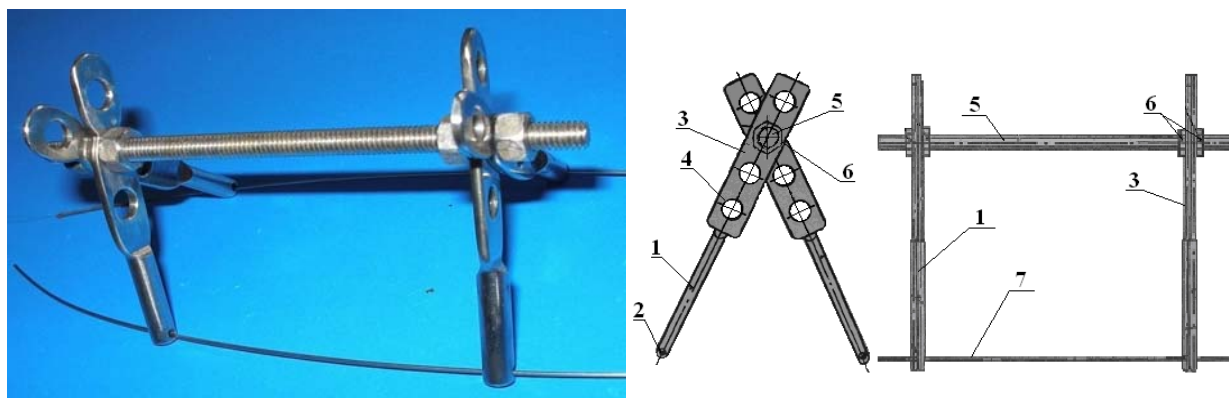
breath the damaged site of a fragment of edges sinks down inside, and on the act of an exhalation, on the contrary – is curved outside. At the same time the muscular activity of a sternum-rib framework considerably decreases at the expense of a pain syndrome. It leads to formation of an additional cavity in a thorax behind which the normal difference of pressure is broken and process of air exchange in lungs worsens.

Modern known methods of treatment of floatation fractures of thorax are the internal and external osteosynthesis using various means of fixing. Various methods of fixing have both advantages, and shortcomings. However, practice of use shows what external threw – an osteosynthesis of the floated change of a sternum-rib framework possesses significantly the best clinical effects of treatment and allows to reduce treatment time in comparison with internal [4, 5].

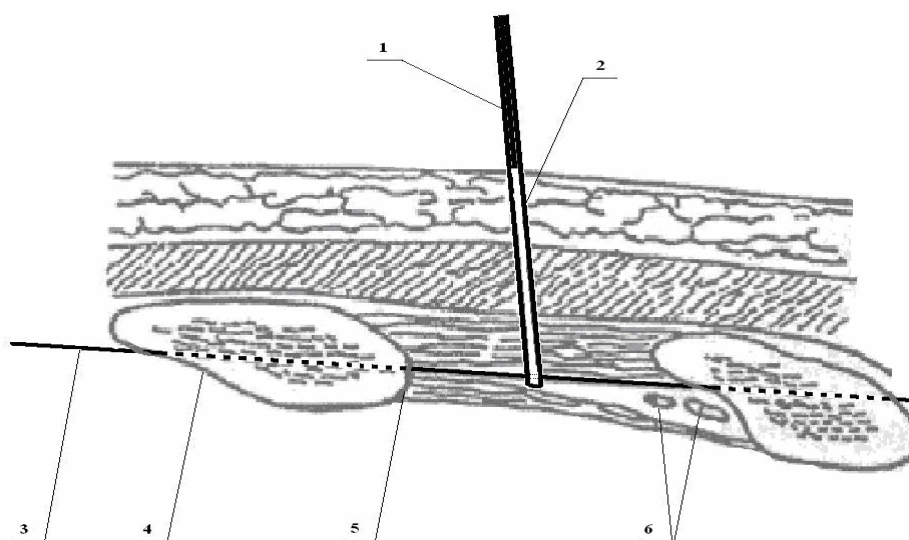
From the point of view of technical mechanics, the sternum-rib framework is the bearing space rod design which perceives loadings from a difference of internal and external pressure and also from the efforts caused by reduction of muscles. The thorax performs the functions in an organism at the expense of own durability and rigidity that allows it to provide protection of internals and a possibility of artificial creation in lungs of pressure is higher and lower than breath, atmospheric during implementation of acts.

The floatation fracture of a thorax is a case of partial loss of durability of the bearing design of a sternum-rib framework at which conditionally static elements of a design of a sternum-rib framework turn into the mechanism with is limited by mobile links. The osteosynthesis of a sternum-rib framework is directed to recovery of rigidity and durability of the injured thorax.

The frame-rod device (pic. 1) gives the positive takes of treatment and full static fixing of degrees of freedom arising at the floatation movements.



Pic. 1. Outward and scheme of the device of external fixing: 1 – round part of a basic core; 2 – a head with an opening for a needle of a basic core; 3 – a flat upper part with openings of a basic core; 4 – fixture for fixing; 5 – external basic hairpin; 6 – the fixing nuts; 7 – traumatologic needle.



Pic. 2. Schematic image of a way of carrying out traumatologic needle and installation of a basic vertical core. 1, 2 – nodes of interaction of a basic vertical core; 3 – traumatologic needle; 4, 5 – the lower and upper cortical layers of an edge; 6 – intercostal neurovascular bunch.

Basic elements of such device (pic. 1) is traumatologic needles 7, vertical basic cores 1 and external basic hairpins 5.

The way of fixing of edges developed by us the device of external fixing consists in carrying out needles through a breast and edges and installation on them basic elements of an external medical metalwork (pic. 2) [4, 5].

Basic elements of the device of external fixing have to contain, at least, two contact nodes – one for interaction with needles, the second for interaction with other basic elements (pic. 2).

The needle 3 is carried surely out from below – up the relation to an edge so that when sliding a tip of a needle from bottom edge of an edge the intercostal neurovascular bunch without its damage was taken away. Right after passing upper a cortical

layer of an edge manually through skin define a tip of a needle and in its projection do a section of skin 2–3 mm, sufficient for carrying out through it a basic element. The basic element is fixed on a needle immersing it in a section. The needle is carried out further, directing its movement by means of a basic element. Carry out by a similar way other needles and fix on them enough basic elements.

After carrying out needles and installation on them basic elements, by means of the last model a design of the beam-rod device of external fixing.

For elimination of the costal valve where three and more edges are broken and in case the floated valve has the considerable sizes, it is reasonable to use a space design with four external basic hairpins (pic. 3). The space design with use of elements of such device completely fixes the undesirable de-

degrees of freedom arising at a floatation change of a sternum-rib framework (pic. 3).

Also one of ways of fixing of fragmentary fractures of edges is the external osteosynthesis with partially removed nodes [2, 3, 4] (pic. 4). Need of use of triple combined nodes caused by elimination of a deflection of the broken-out part in places where installation of additional fixing hairpins causes inconveniences or is impossible taking into account anatomy of the patient.

Such system of fastening allows to fix fragmentary changes of a sternum-rib framework in more local zone. At the same time the unimpaired parts of a thorax which are directly located close change zones become basic elements of fixing.

If at the patient it is revealed several separate

fragmentary changes having branched out dislocations and are removed from each other on considerable distances, then in that case a combination of cores with four and more basic hairpins inconvenient and it is not always possible from the point of view of practical execution. Also preventive actions for processing of surgical wounds become complicated, the probability of pain of the patient at the expense of inadvertent physical impact on elements of a design of the device of external fixing increases, also difficulties of movements of the patient are added.

In more difficult cases it is possible to combine use of summary nodes and external basic hairpins (pic. 5).



Pic. 3. Use of the frame-rod device with external basic hairpins for fixing of several adjacent edges of the broken-out fragment of a sternum-rib framework according to the scheme of an external rectangle



Pic. 4. Use of the frame-rod device for local fixing of several adjacent edges of broken out fragment of a sternum-rib framework according to the scheme with partially built cores



Pic. 5. Use of the device of external fixing with summary nodes and external hairpins at treatment of difficult multiple fractures on the combined scheme

Such technology of installation of the device of external fixing is a compromise on recovery of rigidity and durability of a sternum-rib framework with minimum possible quantity of the fixing elements at difficult multiple fragmentary fractures of a thorax, followed by floatation.

Thus, use of the approach directed to elimination of the degrees of freedom arising at floatation changes with use of provisions of engineering mechanics and the theory of machines and mechanisms allows to analyze behavior of a thorax, in different cases of its damage, the floatations which are fol-

lowed by the phenomenon and to reveal the main lines of design of an optimum design of the device of external fixing, to prove the minimum quantity of elements of its design and to analyze options of performance of an osteosynthesis.

Results of the conducted research are a basis for further development of an optimum design of the device of external fixing and performance of design calculations of its elements and nodes.

Key words: *external fixation device, floating fracture, chest, method of fixation, constructive scheme.*

УДК. 619:614.31.636.087.636/58 DOI 10.31210/visnyk2018.03.27
© 2018

Данкевич Н. І., здобувач

*(науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України В. М. Ковбасенко)
Одеський державний аграрний університет*

ВПЛИВ КОРМОВИХ ДОБАВОК ІЗ МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАЧЕНЯТ-БРОЙЛЕРІВ

*Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України
В. М. Ковбасенко*

Представлено результати досліджень кормових добавок із морських гідробіонтів, білково-мінеральної та мінеральної, виготовлених за розробленими нами технологіями, які підтверджені патентами України на корисну модель: № 42687 «Спосіб одержання кормової добавки з морських гідробіонтів для птиці» від 10.07.2009; № 34634 «Спосіб одержання кормової добавки з морських гідробіонтів для птиці» від 11.08.2008. Їх використання в кількості 10% у раціоні каченят-бройлерів позитивно впливає на продуктивність каченят, не знижує приріст живої маси, сприяє збереженню каченят при вирощуванні та незначним середньодобовим приростам живої маси.

Ключеві слова: морські гідробіонти, жива маса, приріст, каченята-бройлери, мінеральна добавка, білково-мінеральна добавка, морська вода, «йодка».

Постановка проблеми. В останні роки в країні знизилось виробництво продукції тваринництва, що пояснюється не тільки зменшенням поголів'я тварин та птиці, а і скороченням виробництва кормів, значно скоротилась питома вага білково-мінеральних кормів тваринного походження. У зв'язку з цим особливого значення набуває проблема пошуку кормових джерел нетрадиційної сировини. Одним із таких джерел можуть бути морські гідробіонти (мідії, водорості, морська вода), які мають повноцінні білки, мінерали та їх біологічно цінні речовини, необхідні для росту і розвитку організму тварин і птиці. Особливе значення має використання кормів із морських гідробіонтів у м'ясному птахівництві – одному з найбільш швидких галузей тваринництва [3, 4, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Були проведені комплексні багаторічні дослідження колективом кафедри ветеринарно-санітарної експертизи з використанням морських гідробіонтів у якості сировини для виготовлення нетрадиційних кормів. Так, було виготовлено корисну модель, яка має безпосереднє відно-

шення до сільського господарства, зокрема птахівництва, при вирощуванні та утриманні птиці: спосіб отримання кормової добавки із мідій (авторське свідоцтво СРСР №1479050 А1, А23 К1/10 від 23.03.91, бюл. №3). Недоліком цього способу є те, що добавка містить ступки мідій, механічно подрібнених до стану крупи, тобто мінеральні речовини у формі, що погано засвоюється організмом птиці. Найбільш близьким аналогом є спосіб отримання коралової добавки із мідій (авторське свідоцтво СРСР №935062 МПК А23К1/10 від 15.06.82, бюл. №22) [1], де в якості кормових компонентів використовували цілі мідії. Недоліком найближчого аналогу є недостатній вміст мінеральних компонентів, оскільки м'ясо мідій – це білковий компонент.

У зв'язку з цим, **метою роботи** було удосконалити спосіб отримання кормових добавок із морських гідробіонтів та вивчити їх вплив на продуктивність каченят-бройлерів.

Матеріал та методика досліджень. Об'єктами досліджень у використаній роботі були: каченята-бройлери на відгодівлі; кормові добавки з морських гідробіонтів: білково-мінеральна та мінеральна, виготовленні за розробленою нами технологією шляхом подрібнення відходів від первинної переробки мідій і відходів агарового виробництва – "йодка", та часткового їх гідролізу до отримання пастоподібної маси [5, 6].

Для вивчення впливу кормових добавок нами відібрано, за принципом аналогів, 240 каченят десятиденного віку, з яких було сформовано 6 груп: 2 контрольні, 4 піддослідні, по 40 каченят кожна.

Вся птиця протягом дослідів знаходилась в однакових умовах і отримувала основний кормовий раціон, що використовувався в господарстві і був збалансований за основними питомими речовинами, відповідно до діючих норм [2]. Вивчення впливу кормових добавок на продуктивність каченят-бройлерів проводили відповідно до діючих інструкцій та нормативних документів [8].

Результати досліджень. Відповідно до методики досліджень, каченята контрольних і підконтрольних груп протягом 8 діб (з 12- до 20-денного віку) знаходились на однаковому основному кормовому раціоні (ОР), лише з 21-го дня до кінця дослідження (тобто, період відгодівлі – 60 діб) каченятам в основний кормовий раціон додавали пастоподібні кормові добавки в кількості 10 % маси раціону. Кормові добавки ми використовували у двох напрямках: заміна 10 % основного кормового раціону і збагачення його додаванням до раціону 10 % кормових добавок за схемою (табл. 1).

Проведеними дослідженнями встановлено, що використання білково-мінеральної добавки з морських гідробіонтів позитивно впливає на ріст каченят-бройлерів, незалежно від способу застосування. З результатів досліджень, наведених у таблиці №2, видно, що заміна в основному кормовому раціоні 10 % корму білково-мінеральною добавкою не знижує приріст живої маси, він у каченят піддослідної групи був на рівні контрольної (100,4 %). Збагачення кормового раціону каченят 10 % білково-мінеральною добавкою сприяє підвищенню інтенсивності приросту

живої маси на 6,9 %, підвищенню відносної швидкості росту і збільшує збереженість каченят на 5,6 %.

Використання мінеральної добавки при вирощуванні каченят за запропонованою нами схемою менш впливає на продуктивність каченят, але все таки сприяє росту та розвитку. З результатів досліджень, наведених у таблиці №3, видно, що заміна в кормовому раціоні 10 % корму мінеральною добавкою практично не впливає на ріст і розвиток каченят. Отримані показники приросту живої маси, відносної швидкості росту не відрізняються від каченят контрольної групи.

Але збагачення раціону 10 % мінеральної добавки сприяє збільшенню приросту живої маси каченят на 4,9 % в порівнянні з каченятами контрольної групи. Підвищується інтенсивність росту і збереження каченят на 3,9 %.

Узагальнюючи результати проведених досліджень, можна відмітити, що з метою інтенсивності та стійкості вирощування каченят-бройлерів доцільно використовувати у кормових раціонах кормові добавки з морських гідробіонтів, виготовлених за розробленою нами технологією.

1. Схема проведення дослідів

Кормові добавки	Групи	Періоди досліду (діб) і раціон	
		Порівняльний (12-20)	Основний (21-60)
Білково-мінеральна добавка	1	ОР – контрольна	ОР – контрольна
	2	ОР	90 % ОР + 10 % БМД
	3	ОР	100 % ОР + 10 % БМД
Мінеральна добавка	1	ОР – контрольна	ОР – контрольна
	2	ОР	90 % ОР + 10 % МД
	3	ОР	100 % ОР + 10 % МД

Примітка: ОР – основний раціон; БМД – білково-мінеральна добавка; МД – мінеральна добавка.

2. Вплив білково-мінеральної добавки з морських гідробіонтів на продуктивність каченят, $M \pm m, n = 40$

№ п/п	Показники	Групи		
		1	2	3
1	Жива маса на початку основного періоду, г	510±1,6	508±2,4	504±1,2
2	Жива маса в кінці досліду, % до контролю	2290±2,34 100,0	2300±3,26 100,4	2450±2,32 100,9
3	Загальний приріст живої маси, г	1780±3,62	1792±4,12	1946±4,21
4	Середньодобовий приріст живої маси, г	44,5±1,66	44,8±1,32	48,6±2,21
5	Відносна швидкість росту	128,2	129,0	134,4
6	Збереження	92,6	95,4	98,2

3. Вплив мінеральної добавки з морських гідробіонтів на продуктивність каченят, $M \pm m$, $n = 40$

№ п/п	Показники	Групи		
		1	2	3
1	Жива маса на початку основного періоду, г	502±1,21	504±3,26	505±1,36
2	Жива маса в кінці досліду, % до контролю	2292±2,12 100,0	2286±3,24 99,7	2406±2,24 104,9
3	Загальний приріст живої маси, г	1790±3,69	1782±1,12	1821±2,32
4	Середньодобовий приріст живої маси, г	44,7±0,6	44,5±0,3	45,5
5	Відносна швидкість росту	127,0	126,4	129,2
6	Збереження	93,4	93,6	97,3

Висновки:

1. Кормові добавки з морських гідро біонтів, виготовленні за розробленою нами технологією, можна використовувати при вирощуванні каченят-бройлерів як нетрадиційну сировину для збагачення кормового раціону білками та мінеральними речовинами.

2. Збагачення кормових раціонів каченят білково-мінеральною добавкою в кількості 10 % до

маси раціону або заміна такою кількістю добавки кормового раціону сприяє збільшенню приросту живої маси каченят на 6,9 %, збільшенню швидкості росту та збереженості каченят.

3. Збагачення кормових раціонів мінеральною добавкою сприяє приросту живої маси каченят на 4,9 %. Заміна корму в раціоні каченят мінеральною добавкою в кількості 10 % не впливає на їх продуктивність.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. А. с. 935062 ССРСР, МКИ А 23 К1/10. Способ производства кормовой добавки из мидий / В. М. Ковбасенко, Ю. Б. Крук, А. Е. Гайдай, В. А. Семенец. – № 3220883/ 30 – 15; заявл. 13.11.80; опубл. 15.06.82, бюл. № 22.

2. Вайдянин Г. В. Промышленное производство мяса бройлеров – на научную основу / Г. А. Вайдянин, Г. Н. Вайдянин, В. П. Белошестов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003, №10. – С. 23–30.

3. Демчук М. В. Гігієна тварин: підручник видання – др. видання / М. В. Демчук, В. М. Чорний, М. О. Захаренко, М. П. Високос. – Харків : Ескада, 2006. – С. 520.

4. Ковбасенко В. М. Методичні рекомендації по переробці відходів мідій у кормове борошно, використання його в птахівництві: Методичні

рекомендації / В. М. Ковбасенко, Ю. А. Гарнаженко. – ОГАУ. – Одеса, 2006. – 22 с.

5. Люмінісцентний матеріал: пат. 34634 Україна: МПК51 А23К 1/175. № 200808275; заявл. 19.06.08; опубл. 11.08.08, бюл. №15. – 4 с.

6. Люмінісцентний матеріал: пат. 42687 Україна: МПК51 А23К 1/10, А23К 1/175. № 200903402; заявл. 09.04.09; опубл. 10.07.09, бюл. №13. – 4 с.

7. Свеженцов А. И. Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы. / А. И. Свеженцов, В. Н. Коробко. – Днепропетровск, 2004. – С. 296.

8. Симоркін Л. Птахівництво в Україні / Л. Симоркін // Сучасне птахівництво – 2014. №3. – С. 3–10.

ANNOTATION

Dankevych N. I. The impact of sea hydrobiont additives on broiler ducklings.

Recently the production of livestock production has decreased in the country. It accounts for the reduction of animal and bird livestock, fodder production, the proportion of protein-mineral food of animal origin. In this regard the problem of searching alternative animal feed resources is

becoming particularly important. Sea hydrobionts possessing sustainable proteins and valuable biodiversity crucial for growth and development of animals and birds are suggested to be one of such precious sources. Using sea hydrobiont forage in poultry farming is of crucial importance as it is one of the fastest-growing branches of animal industry.

The purpose of the research in view of the above,

the task is to consider the impact sea hydrobiont additives on broiler ducks productivity.

The study focuses on sea hydrobiont additives both protein-mineral and mineral produced according to our own designed technology by means of shredding mussels primary processing and agrarian wastes (iodine).

The study of sea hydrobionts impact on broiler ducks productivity was carried out under existing instructions and regulatory documents.

In accordance with the study methodology control and test groups of ducks were provided with staple ration for 8 days (aged from 12 to 20 days). From the 21st day till the end of the period (60 days in total) their ration was enriched by paste-like additives in the amount of 10 % to the staple ration. We used the additives in 2 ways: 10 % replacement of the staple ration with additives and adding extra 10 % of additives to enrich the staple ration.

In the course of the study it was found that using protein-mineral hydrobiont additives has a positive effect on broiler ducks growth regardless the way used. The 10 % replacement of the staple ration with hydrobiont additive does not reduce body weight gain which made up 100.4 % in the test group of ducks. Adding extra 10 % of protein-mineral additive to the ration increases the intensity of body weight gain by 6.9 %, relative growth rate and

survival rate of ducks by 5.6 %.

The impact of mineral additive on ducks productivity when raised them according to our scheme is less but at the same time it contributes to ducks growth and development. The 10 % replacement of the ration with mineral additive does not have a big impact on growth and development.

But adding extra 10 % of mineral to the ration increases the intensity of live body weight gain by 4.9 % compared to the control group of ducks. The growth rate and conservation rate are also increased by 3.9 %.

Sea hydrobiont additives produced according to our own technology can be used when raising broiler ducks as non-traditional source of proteins and minerals for staple ration. Enriching the ration of ducks by protein-mineral additive in the amount of 10 % or replacing the ration by the same amount of the additive allows to increase their body weight gain by 6.9 % as well as relative growth and conservation rate. Enriching the ration by mineral additive increases body weight gain of ducks by 4.9 %. The 10 % replacement with such an additive does not effect their productivity.

Key words: *sea hydrobionts, body weight gain, broiler ducklings, mineral additive, protein-mineral additive, sea water, «Iodine».*

УДК 636.7.09:616.379-008.64:615 DOI 10.31210/visnyk2018.03.28
© 2018

Боброва В. В., аспірант

(науковий керівник – кандидат ветеринарних наук С. О. Кравченко)
Полтавська державна аграрна академія

ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЗА ГЕСТАЦІЙНОГО ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ У СУКИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)

Рецензент – кандидат ветеринарних наук П. П. Шатохін

Цукровий діабет є досить поширеним захворюванням серед людей та тварин. На сьогодні ветеринарні клініцисти відмічають певне збільшення кількості собак та котів, яким встановлено діагноз «цукровий діабет». Окрему проблему на лікувальному етапі становить контроль над рівнем глюкози за наявності резистентності тканин організму до інсуліну. У роботі наведено аналіз клінічного випадку інсуліно-резистентності за гестаційного діабету у не стерилізованої суки.

Ключові слова: цукровий діабет, підшлункова залоза, інсулінорезистентність, нестерилізовані суки, діагностика та лікування.

Постановка проблеми. Цукровий діабет – гормональне захворювання, для якого є характерним наявність гіперглікемії та постійної глюкозурії. Причинами розвитку діабету є абсолютна чи відносна недостатність синтезу інсуліну підшлунковою залозою (перший тип, чи інсулінозалежний діабет, частіше зустрічається у собак) та інсулінорезистентність організму з дисфункцією β-клітин (другий тип, чи інсулінонезалежний діабет, частіше хворіють кішки). Постійна дегенерація β-клітин відбувається за рахунок посиленого синтезу інсуліну. Лікування і в першому, і в другому випадках проводиться інсуліном. У тварин із цукровим діабетом виявляється синдром полідипсії / поліурії, можуть бути ускладнення у вигляді кетоацидозу, який характеризується значними порушеннями кислотно-лужного та електролітного балансу, що безпосередньо загрожує життю.

Окремо виділяють вторинний, чи транзиторний діабет, який виникає внаслідок розвитку іншого захворювання – панкреатиту, гіперадренокортицизму чи довготривалого використання прогестагенів та глюкокортикоїдів. Своєчасне виявлення та лікування первинного захворювання із знешкодженням причин гіперглікемії до спустошення β-клітин може привести до одужання. Це стосується і гестаційного цукрового діабету, який може виникнути в період пізньої вагітності чи дієструсу у суки, коли високий рівень прогестерону, соматотропіну та структурно

схожих гормонів викликають появу інсулінорезистентності тканин організму. Своєчасний контроль над гіперглікемією та подальша оваріогістеректомія сприяє одужанню тварини [1, 2, 4–6]. На жаль, питання контролю гіперглікемії за виникнення інсулінорезистентності під час лікування цукрового діабету дуже складне і не передбачає миттєвих та блискучих результатів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Аналізуючи дані літературних джерел, слід зазначити, що у ветеринарній медицині проблемам, пов'язаним із цукровим діабетом, питанням ранньої діагностики та профілактики ускладнень приділяється недостатня увага, порівнюючи з гуманною медициною [7].

Мета роботи: висвітлення клінічного випадку інсулінорезистентності за гестаційного цукрового діабету.

Матеріали і методи. Робота проводилась на базі клініки ветеринарної медицини «VetExpert» м. Полтава. Об'єктом дослідження були коти та собаки різних вікових груп, порід та статей, у яких фіксували інсулінорезистентність під час лікування цукрового діабету.

Результати досліджень. До клініки звернулися власники тринадцятирічної суки зі скаргами на полідипсію/поліурію, анорексію, періодичну блювоту, не пов'язану з вживанням їжі, протягом тижня. Під час збору анамнезу виявили, що тварина не стерилізована, еструс закінчився місяць тому, зі слів власниці, виділення із статевої щілини відсутні, утримується на натуральному раціоні. При проведенні загальноклінічного обстеження у тварини реєстрували відносно збільшення ваги, тахікардію, задишку, вентрофлексію, зневоднення, мастопатію. У диференціальній діагнозі включили піометру, ниркову, печінкову недостатність, цукровий діабет, гіперадренокортицизм. Тварина була направлена на ультразвукове обстеження органів черевної порожнини, рентген легень, біохімічний та загальний аналіз крові, загальний аналіз сечі. На ультразвуковому обстеженні виявили патологічні зміни

у підшлунковій залозі, печінці, селезінці, що виражалися у збільшенні підшлункової залози, дифузному зниженні ехогенності її паренхіми, що характерно для панкреатитів, дифузними змінами ехогенності паренхіми печінки за фіброзно-жировим типом, що є характерним для гепатоліпідозу, згідно літературних джерел [3], поодинокі осередкові гіпоехогенні вогнища у селезінці та печінці, можливо, метастатичні осередки пухлини молочної залози. Репродуктивні органи – без видимих ехопатологічних змін. Показники загального аналізу крові – у межах референтних значень. На рентгені не виявили ознак метастазування в органи грудної порожнини. Біохімічний аналіз сироватки крові: гіперглікемія на рівні 30 ммоль/л, незначне підвищення активності лужної фосфатази (201 МО/л) та кальцію (3,8 ммоль/л), креатиніну (154 мкмоль/л), зниження рівня альбумінів (21 ммоль/л) на фоні зниженого рівня загального білка (47 ммоль/л) та калію (3,1 ммоль/л), рівень холестерину – у референтних межах (6,7 ммоль/л). У загальному аналізі сечі виявили значне підвищення рівня кетонів, глюкозурію, рН = 5, густина – 1,020. Підвищений рівень лейкоцитів та бактерій в осаді.

Таким чином, базуючись на даних анамнезу, клінічних, лабораторних та інструментальних методах досліджень, ми зазначили у собаки ожиріння, гіперглікемію/глюкозурію, кетонурію, знижену густина та рН сечі, гіпоальбумінемію, гіпокаліємію, підвищення рівня лужної фосфатази та кальцію, креатиніну, що дозволило поставити діагноз «цукровий діабет з ознаками кетоацидозу, преренальної ниркової недостатності, супутні панкреатит та цистит, а також гепатоліпідоз» в диференційних діагнозах.

Діабетичний кетоацидоз – це загрозовий стан, який потребує стаціонарного лікування. Було призначено інфузійну внутрішньовенну терапію розчином Рінгера Лактатного, через чотири години поспіль призначили інсулінотерапію препаратом короткої дії за протоколом [4, 5] – у початковій дозі 0,2 од/кг в/в, надалі 0,1 од/кг в/м, кожні дві години. Дозу інсуліну підняли поступово до 0,9 Од/кг під контролем рівня глюкози в крові, який зменшився до 8–15 ммоль/л. Паралельно проводили антибіотикотерапію препаратом «Сінулокс» у дозі 12,5 мг/кг. Загальний стан пацієнтки покращився на 7-й день лікування – з'явився апетит. Рекомендовано лікувальна дієта – RC «Diabetic».

При спробі перевести тварину на інсулін три-

валої дії (препаратом вибору став «Лантус» у початковій дозі 0,5 од/кг два рази на день, підшкірно) зіткнулися з інсулінорезистентністю. Доза інсуліну сягнула 1,5 Од/кг. Проби сироватки крові додатково були направлені у лабораторію для визначення рівня прогестерону, з урахуванням можливості виникнення інсулінорезистентності на фоні дієструсу. На цей час, за даними лабораторного аналізу, рівень прогестерону в крові досяг позначки 1,4 нг/мл. При обстеженні молочних залоз виявили ознаки лактації, що свідчило про підвищення в крові рівня гормону пролактину. Було прийнято рішення додати в схему препарат «Лакто-стоп» (діюча речовина – каберголін, який є агоністом дофамінових рецепторів гіпоталамо-гіпофізарної системи, які приймають участь в секреції пролактину і знижують його вивільнення) у дозі 1 мл/10 кг. За два тижні дозу «Лантуса» знизили до 0,4 од/кг двічі на день. Рівень глюкози в крові досяг бажаних 6–18 ммоль/л. Ознаки полідипсії/поліурії зникли, апетит у тварини відмічали помірний. У період анестезії було проведено стерилізацію. Через рік доза «Лантуса» становила 0,25 Од/кг два рази на день, за рівня глюкози в крові 6–15 ммоль/л.

Висновок. Таким чином, при виникненні інсулінорезистентності під час лікування цукрового діабету у нестерилізованих сук потрібно обов'язково врахувати вірогідність появи нечутливості тканин до інсуліну під дією гормонів. Згідно літературних джерел, контрінсуліновим ефект мають прогестерон, соматотропін. Пролактін (гормон, що структурно подібний до соматотропіну) також може викликати подібну реакцію. Відповідно, для задоволення потреб організму в інсуліні підшлункова залоза повинна виробляти більшу кількість гормону, однак у деяких тварин підшлункова залоза не справляється з такими навантаженнями, що призводить до виснаження β-клітин залози. Оваріогістеректомія може привести до одужання, але хірургічне втручання при високих рівнях цукру має багато мінусів, а проведене у період менше, ніж три місяці після тички – ризик рецидиву лактаційного періоду. Тому запропонованими на сьогодні препаратами вибору на доопераційному етапі для контролю над контрінсулярними гормонами при лікуванні гестаційного цукрового діабету є агліпрестон («Алізін») – за високого рівня прогестерону та каберголін («Лакто-стоп», «Гала-стоп») – за високого рівня пролактину.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Игнатенко Н.* Сахарный диабет у собак // Vetfarma. – 2012. – №3. – С. 46–51.
2. *Кирк Р., Бонагура Д.* Современный курс ветеринарной медицины Кирка / [пер. с англ.]. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2015. – 1376 с.
3. *Пенник Д., Д'Анжу М.-А.* Атлас по ультразвуковой диагностике. Исследования у собак и кошек / [пер. с англ.]. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2015. – 504 с.
4. *Торранс Э. Дж., Муни К. Т.* Эндокринология мелких домашних животных; Практическое руководство / [пер. с англ.]. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2014. – 311 с.
5. *Фелдман Э., Нельсон Р.* Эндокринология и репродукция собак и кошек / Под редакцией А. В. Ткачева-Кузьмина и др. – М. : Софион, 2008. – 1246 с.
6. *Флиман Л. М.* Помимо инсулиновой терапии: как достичь оптимального контроля диабета у собак // WALTHAM Focus. – 2005. – Том 15. – №3. – С. 12–19.
7. *Шмиголь В. С., Куцан О. Т.* Цукровий діабет: поширеність та фактори ризику в домашніх котів та собак (огляд літератури) // Ветеринарна медицина. – Харків, 2012. – Випуск 96. – С. 334–339.

ANNOTATION

Bobrova V. V. Insulin resistance in gestational diabetes in female dogs (Clinical case).

Diabetes mellitus is a fairly common disease among humans and animals. Today veterinarians mark a certain increase in the number of dogs and cats diagnosed with diabetes mellitus. It is a hormonal disease characterized by the presence of hyperglycemia and permanent glucosuria. The causes of diabetes are absolute or relative insufficiency of insulin synthesis by the pancreas (first type or insulin dependent diabetes, more common in dogs) and insulin resistance of the body with β -cell dysfunction (second type or non-insulin dependent diabetes, more commonly sick of cats). Permanent degeneration of β -cells occurs due to enhanced insulin synthesis. Treatment in the first and second cases is carried out by insulin. In animals with diabetes, polydipsia/polyuria syndrome is manifest, may be complications in the form of ketoacidosis, which is characterized by significant violations of acid-alkaline and electrolyte balances, which directly endangers life.

Separate secretion of secondary or transient diabetes, which occurs due to the development of

another disease – pancreatitis, hyperadrenocorticism or long-term use of progestogens and glucocorticoids. Timely detection and treatment of the primary disease with the neutralization of the causes of hyperglycemia to the desolation of β -cells can lead to recovery. It also applies to gestational diabetes mellitus, which may occur during the late pregnancy or diestrus in a female dog, when high levels of progesterone, somatotropin and structurally similar hormones cause the appearance of insulin resistance of the tissues of the body. Timely control of hyperglycemia and subsequent ovariogestarterectomy contributes to the recovery of the animal. Unfortunately, the issue of controlling hyperglycemia in the occurrence of insulin resistance in the treatment of diabetes is very complicated and does not provide immediate results. The paper presents an analysis of the clinical case of insulin resistance in gestational diabetes in a non-sterilized female dog.

Key words: *diabetes mellitus, pancreas, insulin resistance, non sterilized female dog, diagnosis and treatment.*

ВОЛОДИМИРУ СЕРГІЙОВИЧУ ТЕНДІТНИКУ – 80 РОКІВ!



26 серпня виповнилося 80 років від дня народження Тендітника Володимира Сергійовича, кандидата сільськогосподарських наук, доцента, завідувача кафедри технології переробки продукції тваринництва Полтавської державної аграрної академії.

Народився Володимир Сергійович у м. Курську 26 серпня 1938 року. Після закінчення середньої школи в 1955 році, рік пропрацював рядовим робітником. У 1956 році вступив на навчання до Харківського зооветеринарного інституту, який закінчив у 1961 році з отриманням диплому вченого зоотехніка.

Далі розпочалась багатогранна трудова біографія: зоотехнік в племзаводі «Красний чабан» на Перекопі; виборні посади в Харківській області (був депутатом Дергачівської і Золочівської райрад депутатів трудящих та членом бюро Золочівського РК КПУ).

З 1965 року Володимир Сергійович працює на посаді старшого наукового співробітника спеціалізованої лабораторії технології молока, а в 1966 році вступає за направленням до аспірантури на кафедру технології молока і молочних продуктів Харківського зооветеринарного інсти-

туту. Вчителем, наставником і керівником його аспірантської підготовки був знаний вчений і педагог, член-кореспондент ВАСГНІЛ і УААН, член Національного комітету СРСР з молочної справи, доктор сільськогосподарських наук, професор Моїсей Іванович Книга, який створив Харківську наукову школу молодих технологів.

Після захисту кандидатської дисертації Володимира Сергійовича було залишено для роботи в Харківському зооветеринарному інституті, але потім перерозподілено до Полтавського сільськогосподарського інституту. Тому з 1969 року і понині в його трудовій книжці один запис – Полтавський сільськогосподарський інститут, нині Полтавська державна аграрна академія. Тут він пройшов шлях від асистента до проректора з навчальної роботи.

З 1972 року колектив постійно протягом більш ніж 27 років обирав його деканом факультету. Під керівництвом В. С. Тендітника факультет зміцнив свою матеріальну базу, методичне забезпечення, кадри професорсько-викладацького складу. Серед вихованців факультету заслужені діячі наук, сільського господарства, професори, доктори та кандидати наук, значна кількість керівників різних рангів, Герої Соціалістичної Праці і Герої України (майбутні Герої Г. М. Сиволап, А. Л. Фисун і С. С. Антоненко навчалися під керівництвом Володимира Сергійовича).

Володимир Сергійович був також одним із засновників і першим деканом факультету ветеринарної медицини, який очолював з 1992 року по 1999 рік.

Володимир Сергійович тривалий час був членом Навчально-методичних комісій Мінагропрому України зі спеціальностей «Зооінженерія» і «Ветеринарна медицина», членом спецради із захисту кандидатських дисертацій з технології виробництва продуктів тваринництва, протягом декількох десятиріч – член Вченої Ради інституту, а потім – академії.

У зв'язку з перепрофілюванням зооінженерної спеціальності на спеціальність «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» з'явилася необхідність створити нову кафедру – кафедру «Технології переробки продукції тваринництва», яку очолив Володимир Сергійович. Сьогодні ця кафедра (а вона наймолодша серед профілюючих кафедр) є однією з кращих кафедр в академії.

Володимир Сергійович забезпечує високий рівень навчання та виховання студентів, які під

ЮВІЛЕЇ

його керівництвом успішно захищають дипломні роботи і проекти. Він є автором і співавтором майже ста наукових праць, методичних розробок, Типових програм, монографій, навчальних посібників і патентів.

За активну багаторічну педагогічно-наукову, методичну, виховну, громадську діяльність в академії та зв'язки з сільськогосподарським виробництвом Володимира Сергійовича нагороджено Медаллю «Ветеран праці», Грамотою Президії Верховної ради Української РСР, багатьма Почесними грамотами Міносвіти і Мінагрополітики України, Полтавського облвиконкому і Полтавської обласної державної адміністрації, Харківського зооветеринарного і Полтавського сільськогосподарського інституту та ака-

демії, знаками «Победитель социалистического соревнования», «Ударник пятилетки», «Знак пошани», «Відмінник освіти».

Володимир Сергійович Тендітник – висококваліфікований фахівець своєї справи, здібний організатор, яскрава творча особистість, чуйна людина з почуттям високої відповідальності за доручену справу. Він користується авторитетом і повагою серед колег, студентів, численних його випускників-практиків Полтавщини і України.

Із нагоди 80-річчя щиро вітаємо шановного Володимира Сергійовича зі славним ювілеєм і бажаємо йому міцного здоров'я, довголіття, благополуччя та подальшої плідної праці на ниві наукової та педагогічної діяльності!

*В. І. Аранчій, ректор ПДАА,
А. А. Поліщук, декан факультету ТВППТ,
О. І. Кравченко, професор кафедри ТППТ*

УДК 631.5/.9: 001.89:631.5/.9 (477):929 «Румянцев»
© 2018

Вергунов В. А., доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААНУ
Національна наукова сільськогосподарська бібліотека
Національної академії аграрних наук України

**ПРОФЕСОР В. М. РУМЯНЦЕВ – ФУНДАТОР НАУКОВО-ОСВІТНЬОГО
НАПРЯМУ «АГРОНОМІЧНА РОБОТА» В УСРР:
БІОГРАФІЯ В КОНТЕКСТІ ЗДОБУТКІВ**



В. М. Румянцев
(1897–1957)

Віковий ювілей Полтавської державної аграрної академії, що припадає на 20 червня 2020 р., змушує в черговий раз звернутись до історії функціонування закладу за різних часів, що панували на українських землях. У цьому зв'язку потрібно максимально толерантно і, головне, – зважливо та без політичних уподобань згадати усіх, хто протягом існування вишу

формував його сучасне визнання як одного з кращих галузевих закладів України із унікальною ідентичністю національній ідеї. За таких умов усі повинні бути рівні як в оцінках, так і заслугах – від викладача до випускника. Тоді усе буде виглядати і словом і ділом у форматі справжніх європейських демократичних цінностей, до яких Україна так мріє долучитись. Користуючись нагодою, є бажання повернути в анали славетної історії Полтавської державної аграрної академії ім'я практично забутого її викладача, який став фундатором фактично нового напрямку в освітній підготовці галузевих фахівців в УСРР, першим зав. кафедри та навіть зав. відповідного відділення (факультета) із агрономічної роботи, професора Володимира Матвійовича Румянцева (1897–1957).

Ім'я В. М. Румянцева, і тим паче його місце та роль в українській історії не згадує жоден дослідник. Воно не зустрічається в енциклопедичних довідниках як України, такі і Росії. В кращому випадку є поодинокі згадки констатуючого характеру. Так, наприклад, у виданні до 90-річчя ПДАА вказується [6, С. 27], що на засідання правління Полтавського с.-г. політехнікуму 9 жовтня 1929 р. головуєчий «... оголосив зміст вітального листа старшого інспектора с.-г. освіти

Наркомосу України професора І. П. Румянцева із прийняттям рішення по перетворенню закладу у Полтавський сільгоспінститут» [6, С. 38]. Ще більш фрагментна інформація відносно «... професора В. Румянцева...» міститься на іншій сторінці цього ювілейного видання, а саме – у вигляді згадки про його участь у публікації статей, що вміщені у двох томах «Записок» політехнікуму у 1927–1928 рр. [6, С. 37.]. Якщо не рахувати згадки прізвища «... Румянцев...» в офіційних документах серед учасників двох зібрань, які проводились під егідою Науково-Консультаційної Ради НКЗС УСРР у травні та жовтні 1928 р., що були передруковані у спеціальному виданні [5], то це практично і уся історіографія про В. М. Румянцева за часи державності України.

Чи справедливо таке по відношенню до нього, важко однозначно відповісти. Тим не менш факт має місце присутності. Спробую, насамперед, виправити ситуацію.

Для вирішення поставленого завдання методом історико-наукового аналізу контекстово зроблено реконструкцію біобібліографії В. М. Румянцева за використання доступних документів Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України та його творчих напрацювань у вигляді книг, публікацій у періодичних виданнях та офіційній хроніці.

Народився В. М. Румянцев 30 червня 1897 р. у с. Мінцово Пречистенської волості Галицького повіту Костромської губернії у родині безземельного селянина, що займався кустарництвом, ремонтуючи печі селянських хат. Під час проходження військової служби батько навчився грамоті. До села вже не повернувся і почав працювати на різних господарських роботах, включаючи службу у повітовій лікарні м. Карачів (Брянська губернія), та згодом отримав призначення на посаду її наглядча. Авторитет батька став визначальним для сина не тільки у його прагненні отримати достойну освіту, а й спробувати знайти життєву нішу, що йому вдавалося поза усіляких труднощів, оскільки від природи

мав допитливий розум і гарну пам'ять. Важке матеріальне становище родини привчило його з дитинства не цуратись важкої фізичної праці. Заробляючи таким чином кошти, Володимир витрачав їх на репетиторів. Після закінчення місцевої гімназії у 1916 р. вступив на сільськогосподарське відділення елітного Московського сільськогосподарського інституту більш відомішого як Петровсько-Розумовська землеробська і лісова академія (нині – Російський державний аграрний університет – Московська СГА ім. К.А. Тімірязєва) [26, арк. 20, 20 зв.]. Але провчитися вдалося недовго. Події лютневої і, особливо, жовтневої, революцій у Росії 1917 р. свідомо привели його до лав активних і, головне, – дієвих її учасників. Наприкінці року він повертається на Брянщину до м. Карачів і відразу стає ортодоксальним поборником комуністичної ідеї. Тим паче, що для його соціального стану і виховання, вона стала сприятливою у всіх відношеннях, насамперед, – через декларований новою владою особливо на початковому етапі свого існування, – принципу рівноправ'я. Не випадково вже з 1 квітня 1918 р. стає членом ВКП(б) (членський білет № 751682). З 5 жовтня його призначають спочатку завідувачем агітаційно-освітнього, а з 18 жовтня – керманічем земельного відділу Карачівського повітвиконкому. На цій посаді працює до 20 жовтня 1919 р. Після чого обирається членом (депутатом – авт.) Карачівського повітового виконавчого комітету 4–9 з'їздів Рад робітничо-селянських та солдатських депутатів [24, арк. 12]. За свою непримиренну позицію у земельному питанні, яку висловив у статті «Земельна справа» місцевої газети, отримує від з'їзду окрему «Подяку». Ці ідеї він продовжує всіляко відстоювати на сторінках газети «Вісті» ще й як її редактор [26, арк. 8 зв.]. Така принциповість була високо оцінена вищим партійним керівництвом і його як «свідомого лєнінця», що має українське коріння, відповідно до рішення ЦК РКП(б) від 16 січня 1919 р., у червні 1920 р. відряджають на зміцнення нечисельних рядів більшовиків в Україні, та ще й для вирішення питання, щодо якого місцеве населення надзвичайно, як кажуть, «коливалося» – усуспільнення землі. На посаді заступника завідувача Харківського губерньського земельного управління, і навіть виконувача обов'язків його керманіча, працює до грудня 1920 р. [26, арк. 3]. Бере активну і дієву участь у всіх заходах, що здійснюються з боку Харківського губерньського земства, а саме: з'їзді комнезамів 29 вересня – 3 жовтня 1920 р., присвяченому завданням з питань земельних і продовольчих та I Все-

українському з'їзді комнезамів 18–22 жовтня 1920 р. Із остаточним встановленням радянської влади, згідно з ухвалою РНК УСРР постанови «Про поліпшення продовольчої справи» від 4 грудня 1920 р., отримує ще більш відповідальне призначення, а саме – стає особливоуповноваженим НКЗС УСРР по Донбасу та завідувачем сільськогосподарського відділу ЦК ВКП(б) України, УГКП, а потім «... управляючим селянськими господарствами...» Донбасвугілля [26, арк. 3]. Вирішує у регіоні питання кадрового забезпечення ведення соціалістичного сільського господарства, особливо за умов голоду 1921 р. З цією метою за дорученням наркома УСРР Д. Мануїльського займається організацією землеробських господарств при вугільних і заводських донецьких підприємствах для засіву 7 000 десятин землі. Для цього були відсутні практично всі ресурси: гроші, техніка (навіть худоба), необхідний сільськогосподарський реманент, зерно і фахівці. За умов державної політики «військового комунізму» В. М. Румянцев для початку «мобілізує» 10 місцевих німців-колоністів на управління радгоспів. Потім «реквізує» зі складів місцевих рудників та заводів «... деякий інвентар». Таким же підходом – експедиційним методом – «знаходить» на півночі регіону насіння городніх культур, а також організовує електричний полив посівів. Замість необхідних технічних засобів НКЗС УСРР виділив 100 волів і справа знайшла своє вирішення [13]. Як у 1921, так і 1922 роках вдалося засіяти на «... 118 %...» від плану, за що отримує «... – подяку і бляшаний годинник...» [26, арк. 8 зв.]. А ще була величезна організаційно-агітаційна робота щодо запровадження через артіль колгоспів і головне, – подолання елементарної безграмотності господарювання на донедавна панській, а тепер націоналізованій землі. Мабуть саме у цей період і зароджується у нього бажання розробити нову систему заходів (методів) організації науково-освітнього забезпечення ведення сільського господарства для реалій соціалістичного будівництва, використавши все краще від попередників. Для початку потрібно було удосконалювати і власні знання. З цією метою їде до м. Новочеркаська (Ростовська область) та відновлює своє навчання тепер вже у Донському інституті сільського господарства і меліорації (нині – Донський державний аграрний університет), який у такому статусі почав функціонувати з 1922 р. Як підтверджує «Посвідчення № 6595» від 13.09.1924 р. за підписами ректора вишу професора П. Кашинського та декана агрономічного факультету професора Е. Жемчужникова,

В. М. Румянцев успішно закінчує заклад за спеціалізацією «рослинництво» [24, арк. 29]. Поряд з виконанням чиновницьких функцій перебуває ще і членом Колегії Донецького губкому ЦК ВКП(б) України. Крім того, за сумісництвом працює редактором місцевих часописів «Селянська газета» (1923) та «Донецький пахар» (1924) [26, арк. 18 зв.]. Починає і сам небезуспішно друкуватись. Серія його публікацій – науково-популярні брошури, зокрема: 1. «Про обробіток ґрунту і посівів у посушливій місцевості», що вийшла у видавництві «Радянський Донбас» (56 с., 1923 р.); 2. «Про результати годівлі корів» (52 с., 1924); 3. «Пролетарське землеробство в Донбасі» (50 с., 1924); 4. «До покращення господарств в Донбасі» (1924) та статей з різних питань господарювання в умовах степу, які досить швидко принесли В. М. Румянцеву фахове визнання на всеукраїнському рівні. Його журналістський талант оцінили виробничники та, головне, – радянська влада у своїх планах суспільного колгоспно-радгоспного будівництва на селі. Свої матеріали він друкує не тільки як В. М. Румянцев та криптонімами – В. Румянцев, В. Рум'янців, В.Р., Р. і таке інше. Особливо В. М. Румянцев став у пригоді для реалізації ухвалені ВУЦВК та РНК УСРР постанови «Про заходи із забезпечення рівноправності мов і про сприяння розвитку української мови» від 1 серпня 1923 р. Вже 20 жовтня 1924 р. наказом № 60/1066 по НКЗС УСРР В. М. Румянцев призначається завідувачем Бюро с.-г. пропаганди і агрономічної допомоги та за сумісництвом відповідальним редактором журналу «Радянський селянин» – офіційного друкованого органу відомства [24, арк. 5]. Підрозділ свою історію веде від рішення Колегії НКЗС УСРР від 5.05.1922 р., коли її члена М. М. Вольфа – призначили відповідальним за видання сільськогосподарської літератури в республіці [27.]. Згодом іншим рішенням від 16 червня 1923 р. Колегія створила у структурі профільного відомства спеціальний агітсекретаріат на чолі з тим же М. М. Вольфом, який черговим новим рішенням НКЗС УСРР від 11.07.1923 р. почав нести «... персональну відповідальність ... по підготовці та виданню популярної «... здешевленої с.-г. літератури» [28]. Через відсутність на той час сучасних телекомунікаційних можливостей різноманітна науково-популярна література разом із періодичними виданнями залишались чи не єдиним дієвим засобом пропаганди нової влади і знаходились під особливим контролем партійних і каральних органів. Тому на посаду керманіча міг бути призначений тільки перевірений у часі і справах

партієць за відповідною рекомендацією. Ним став М.М. Вольф, що добре знав В.М. Румянцева по роботі на Харківщині та особливо Донбасі, та теж був поціновувачем його літературних талантів. Тим паче, що з 21 червня 1924 р. М. М. Вольф очолив тимчасову Президію СГНКУ [33]. Крім керівництва Бюро, В. М. Румянцев стає членом редколегії і інших періодичних видань, а саме: «Вісник садівництва, виноградарства та городництва» та органу ЦК ВКП(б)У – газети «Селянська правда». Після створення у 1925 р. на основі видавничого відділу НКЗС УСРР, що свою роботу розпочав у 1923 р., Всеукраїнського с.-г. видавництва «Радянський селянин», також за сумісництвом, згідно з наказом № 50/1065 від 21 березня, стає спочатку головним редактором його с.-г. сектору, а потім директором всього видавництва. Починає надзвичайно активно друкуватись практично в усіх провідних галузевих часописах УСРР, насамперед, на реалізацію рішень I Всеукраїнського з'їзду представників колгоспів і робітників 20–24 лютого 1925 р., що взяв курс на колективізацію сільського господарства. Так виходить його велика проблемна стаття у ч. 11–12 за 1925 р. «Вісника НКЗС УСРР» – «Про методи агропропаганди на місцях», що потім була передрукована у збірці «Поради політосвітроботи» НКО УСРР [14]. Крім того, того ж року виходить ціла низка науково-популярних брошур: 1. «Весняна засівна компанія» (32 с.); 2. «Що таке лушпиння ґрунту і чим воно корисне»; 3. Як досягти добрих врожаїв на селянських полях» (63 с.); 4. «Про селянські буряки на радянських цукроварнях» та ін. Слід відмітити, що практично усі вони написані добірною українською мовою, якою поряд із російською, французькою та німецькою дуже добре володів В. М. Румянцев. Для зібрання матеріалу багато подорожує. Крім того, творчо або для загальної справи використовує свої офіційні відрядження. Так відповідно до рішення Колегії НКЗС УСРР від 27 травня 1925 р. [26, арк. 4] представляє головне аграрне відомство республіки на урочистостях, присвячених 40-річчю Полтавської сільськогосподарської дослідної станції [1, с. 9]. На зібранні 29 травня, він від імені НКЗС УСРР, часописів «Земельник», «Радянський селянин», «Селянська правда» і видавництва «Радянський селянин» привітав присутніх [1, с. 12]. Після закінчення святкувань детально ознайомився із досягненнями станції, її стаціонарними дослідями, а також вперше відвідав Полтавський агрокооперативний технікум і познайомився з її керманічем В. Чугаєм. Без перебільшення за час відвідань, як і більшість осо-

бистостей його гатунку, по-людськи був зачарований краєвидами цього мальовничого краю і, головне, його можливостями для агрикультурної роботи, що згодом неодноразово висвітлював. Як член Комісії НКЗС УСРР з обстеження «Укр-госпмеліоконтори» відповідно до «Відрядженого свідоцтва № 479» від 25 червня 1925 р. [26, арк. 5] достеменно знайомиться ще й із меліоративним фондом УСРР.

Не зупиняючі з боку партійних радянських органів республіки звинувачення, насамперед, Сільськогосподарського наукового комітету України (нині – Національна академія аграрних наук України) як головного координуючого органу по лінії НКЗС УСРР щодо ведення галузевого дослідництва у відірваності його від потреб виробництва, логічно привели до призначення наказом № 16 від 16.01.1926 р. зав. дослідним відділом головного аграрного відомства з 8 січня 1926 р. саме В. М. Румянцева [25]. У цей період Комітет переживав непрості часи і з приходом на посаду голови О. Н. Соколовського фактично вже втратив притаманні йому донедавна функції, виконуючи в більшості їх скоріше на дорадчому рівні. Якщо проаналізувати публікації В. М. Румянцева цього періоду, то, без перебільшення, стає зрозумілим, що він, як кажуть «не жалую» СГНКУ, а робить усе можливе аби підняти загальнореспубліканське сприйняття зробленого, насамперед, чотирма крайовими с.-г. дослідними станціями – Харківською з філією у Полтаві, Київською, Одеською і Катеринославською. При цьому складається враження, що начебто Комітету зовсім не існує і не він забезпечує теоретико-методологічне наповнення усього процесу галузевого експериментаторства. Яскравий приклад – брошура «Сільськогосподарські досвідні станції та що вони дають селянинові» або «... перша спроба зібрати до купи найголовніші дослідження досвідних станцій». Принаймні із його інших нескінченних брошур та статей протягом 1926–1927 рр. таке ще більш чітко простежується. В них скоріше проглядається бажання максимально налаштувати українське селянство – «... наше сільське господарство кепське ... рік-у-рік збираються малі врожаї хліба, мають кепських надійво корів, малодобутоквих свиней...» [12] на усупільнене господарювання на землі через радгоспи і, особливо, колгоспи. Для цих потреб він популяризує, наприклад, не нові наукові підходи в селекції рослин чи розведенні тварин, а всілякі методи радянської пропаганди, а саме: с.-г. гуртки сільської молоді, екскурсії, виставки, курси і лекції, різноманітні книжки, плакати, метелики тощо, що реко-

мендувалось радянською владою для будівництва омріяного соціалізму. При цьому домінує головна теза усіх заходів, яку досить чітко розкриває В. М. Румянцев – спочатку ідейно поленінські загартований селянин, робітник чи науковець, а потім вже фахівець своєї справи. Другою за нею панацеєю вирішення усіх існуючих проблем за В. М. Румянцевим є колгоспне будівництво як вирішальний фактор подальшого розвитку аграрної науки і виробництва. З цього приводу видає цілу серію видань: 1. «Що повинен робити с.-г. гурток на Україні» (1926); 2. «Сам собі дослідник» (найпростіші показові спроби в селянському господарстві) (1926); 3. «Початки сільськогосподарської грамоти» (підручник, 1927); 4. «Досвідні станції» (1927); 5. «За зоотехнічні станції» (1927); 6. «Коротка теорія та досягнення с.-г. досвідних станцій» (1927); 7. «Берімося за штучне угноєння» (1927), а також в Бібліотеці «Червоноармійця» (1927) серія нарисів: «Зайняті пари», «Які с.-г. рослини найкращі на Україні», «Землепорядкування та землекористування», «Як краще переводити землекористування», «За мінеральні угноєння» і «Що дав Жовтень селу». Крім того, біля сотні його статей виходять в часописах «Український агроном», «Вісник НКЗС», «Радянський селянин» та ін. А ще були кіносценарії: 1. Боротьба з посухою, 2. Шкідники та 3. Як дбати – так і мати [24, арк. 19]. Працюючи в НКЗС УСРР В. М. Румянцев постійно читає лекції на різноманітних агрономічних курсах та радіо, виступає з доповідями: 1. «Проблеми організації зоотехнічних станцій» на Всеукраїнській нараді з досвідної справи та 2. «Проблеми штучних угноєнь на Україні» під час роботи Всеукраїнського агрономічного з'їзду [26, арк. 18 зв.]. Із його професійних або за посадою ініціатив потрібно підкреслити спробу поставити справу сортовипробування на цивілізовану основу з максимальним використанням наукових підходів. При цьому особливо наголошуючи, що діюча на той час в УСРР його система не враховує «... походження насінневого матеріалу...» при веденні первинного насінництва [3]. З цією метою запропонував чітку послідовну програму випробування сортів с.-г. рослин на дослідних станціях, яка була прийнята Всеукраїнським товариством насінництва. Безперечно така активність і, особливо, «писучість» не може не вражати! Тим не менш свою справу разом із іншими партійними органами В. М. Румянцев виконав, і СГНКУ, пройшовши усі поневіряння і спроби знайти собі достойне адаптоване місце в радянській системі координат, завершилась нічим і 1 жовтня 1927 р. він

припиняє свою діяльність як окреме відомство. Як не дивно все виглядає, але 1 грудня 1927 р. В.М. Румянцева наказом № 227/2113 від 16.11.1927 р. звільняють із займаної посади зав. дослідним відділом НКЗС УСРР і призначають заступником директора Харківської крайової с.-г. дослідної станції [26, арк. 18 зв.]. Складається враження, що такий перебіг подій він начебто для себе попередньо вже передбачив. Принаймні, заповнюючи відповідно до постанови РНК СРСР від 21.09. та 14.12.1926 р. свій «Трудовий список», він у «Життєписі» пише: «маючи достатню теоретичну й практичну підготовку в громадсько-агрономічній роботі, бажаю продовжити її в одному з сільськогосподарських вузів як керівник відповідної кафедри агророботи». Як свідчить заява від 26.10.1927 р. до НКО УСРР, він для цього обирає собі Одеський сільгоспінститут і посаду «... керівника катедри у справі агророботи...». Тим самим начебто доводячи, що влада дозволила йому право на вибір. Потім починаються цікавості. Спочатку у наказі про звільнення з'являється запис про вже іншу посаду і місце роботи, а саме – заступник директора Полтавської крайової дослідної станції (нонсенс, оскільки такої не існувало, а була Полтавська філія Харківської крайової дослідної станції – авт.) [24, арк. 5]. Тим не менш, 5.12.1927 р. виходить новий документ або вірніше постанова Президії ДНМК із погодженням інспектора с.-г. освіти НКО УСРР про призначення В.М. Румянцева «... штатним професором II групи по агророботі в Полтавський агрокооперативний політехнікум з 1 грудня 1927 р.» [24, арк. 26]. Нещодавно знайдений в ЦДАВО України документ свідчить, що сам В.М. Румянцев планував піти на професорську посаду саме до Одеського сільгоспінституту оскільки «... Полтава – все ж не Одеса, а с.-г. політехнікум – не с.-г. інститут...». Але, як виявилось, у справу втрутився «його величність випадок». Мова йде про випадкову зустріч В.М. Румянцева із знайомим йому директором Полтавського агротехнікуму В. Чугаєм і очільником Укрголовпрофосвіти Радченком. Останній і «... вмовив поїхати до Полтави» [24, арк. 23] враховуючи, що заклад вступав у черговий свій четвертий «... реконструктивний період своєї історії, що припав на 1926 р. ...» [32], а саме – процес перетворення у сільгоспінститут. А для цього потрібно було мати достатній кадровий потенціал професорів. Серед іншого, з цією метою було заплановано об'єднання технікуму ще й із Полтавською с.-г. дослідною станцією. Мова йшла, насамперед, про сполучене існування агрокуль-

турної частини закладу та відділу пристосування станції і створення таким чином нової кафедри агрикультурної роботи. Саме з цією метою і був запрошений, без перебільшення, кращий спеціаліст нової справи не тільки в УСРР, а й СРСР – В.М. Румянцев. Як він сам писав у листі від 8.12.1927 р.: «В Полтаві я буду одночасно заступником директора дослідної станції, над якою згідно з рішенням Всеукраїнської наради по с.-г. освіті думаю зробити експеримент по організації «сполучення» з політехнікумом і створення двоєдиного центру!!!» [24, арк. 23]. Слід також наголосити, що серед умов переїзду до Полтави Румянцев, як кажуть, «випросив» у Радченка ще дві позиції, а саме: 1. Закордонне відрядження та 2. Кваліфікацію на професора II групи. Вже 10.12.1927 р. виходить наказ по Полтавському с.-г. політехнікуму згідно з яким В.М. Румянцев призначається професором «... на катедру агрикультурної роботи та зав. його агрокульт. відділом...» [24, арк. 17] (тобто деканом теперішнього вже факультету – авт.). Він став першим в УСРР, а кафедра відразу виступила методичним центром нового напрямку освітньої підготовки фахівців. З цією метою її завідувач окремою 31 сторінковою брошурою «Основні принципи та методи агрикультурної роботи с.-г. вузу» визначив головні її цілі, а саме: 1. Практичну – наблизити студентство до села та 2. Науководослідницьку – вивчати її спеціальні форми [10]. Все разом втілилось у спеціальний план агрикультурної роботи закладу, який 11 лютого 1928 р. затвердила його науково-методична комісія. Хоча перші кроки до його виконання почали реалізовувати ще у січні 1928 р. шляхом відкриття при ньому «... окремого дорадчого органу... «Агрикультурне Бюро»...» [18, с. 362] та скликання 10 січня 1928 р. наради керівників зимових с.-г. шкіл «... для дорослих Полтавської округи...» [18, с. 368]. Сама кафедра їх відкрила дві – одну в селі Жуках Полтавського району, другу в селі Черняхівці Чутівського району, а також двоє тримісячних курсів у селі Лутовинівці Кременчуцької округи і в селі Чубовому [18, с. 370]. Взяла участь кафедра і в роботах з підготовки посівної кампанії 1928 р., насамперед, через студентів 3-го курсу. В 15 сільрадах і 40 протравних пунктах їхніми зусиллями було протравлено 18254 пуди насіння. Крім того, ними за програмою Полтавської дослідної станції було організовано 200 колективних дослідів у Полтавській, Кременецькій та Лубенській округі, а також в с. Горбанівці – прокатний пункт с.-г. техніки [18, с. 372]. Всі ці заходи були здійснені під керівництвом та за участі

В.М. Румянцева. Він очолив і проведення обстеження двох сіл – Жуки і Мачухи, що знаходилися по обидва боки від Полтавської дослідної станції для «... простеження агрикультурної активності різних соціальних груп села...», встановлення місця і ролі установи [16]. Їх результати опубліковані у серії статей В.М. Румянцева за різні роки. Навіть вийшов окремий перший випуск «Праць» кафедри агрикультурної роботи Полтавського с.-г. політехнікуму. Разом із директором установи В. Чугаєм на сторінках журналу «Полтавський селянин» (№ 1 (19), 1928) В.М. Румянцев виступив із листом-зверненням «до всіх агрономічних робітників, земорганів, с.-г. кооперації та с.-г. шкіл» [31] долучитись до нової форми «онаучування» українського селянства на чергові звершення, яку взяв на озброєння або широке втілення Полтавський с.-г. політехнікум. Потрібно зауважити, що відійшовши від безпосереднього керівництва галузевою наукою в УСРР, В.М. Румянцев тим не менш не залишався осторонь її проблем реформування. Так, наприклад, на сторінках часопису «Український агроном» (№ 4, 1928 р.), можна стверджувати, що виступив проти ліквідації «... дрібних» районних с.-г. досвідних станцій...» або передачі їх на місцевий бюджет. Тим самим наголосивши, що таке «... величезна помилка в принциповому підході до досвідних станцій, як самодовільних наукових одиниць», оскільки кожна з них є «... гвинтик одного цілокрупного організму – крайової с.-г. досвідної організації» [9] У влади, насамперед, через чергові зміни у РСФРР існувало радикально інше бачення майбутнього галузевого дослідництва в УСРР, а саме – запровадивши його інституалізацію для потреб подальшої академізації усього процесу. В них вже В.М. Румянцев не брав безпосередню участь і пробував реформувати галузевий освітній процес спочатку в Полтаві, а потім у Харкові. Однак питання приєднання до технікуму Полтавської дослідної станції, як планував В.М. Румянцев, так і не втілювалось у життя. З'являється перспектива його вирішення відносно Харківської крайової с.-г. дослідної станції та Харківського сільгоспінституту. Але спочатку В.М. Румянцев, після звільнення згідно з наказом № 145 від 2 квітня 1928 р. по Полтавській дослідній станції, переходить старшим інспектором с.-г. освіти Укрпрофосвіти НКО УСРР [24, арк. 6]. На власне переконання існувала скоріш більш важлива причина для зміни місця роботи. Мова йде про вирішення питання закордонного відрядження В.М. Румянцева, про яке він так мріяв переходячи на роботу до Полтави. Практично через мі-

сяць – 17 травня 1928 р. виходить новий наказ № 10 тепер вже і по Укрпрофосвіті НКО УСРР згідно з яким В.М. Румянцева призначають професором на кафедрі агророботи Харківського сільськогосподарського інституту [24, арк. 6]. Є усі документні підстави, що обидві посади у вузі і у НКО УСРР він займає одночасно або сполучено. Принаймні, як свідчать архівні документи, В.М. Румянцев, наприклад, 18 травня 1928 р. в якості навіть «... зав. с.-г. від. Укрпрофосвіти НКО...» [30] бере участь у нараді, присвяченій проблемі підвищення врожайності, що проводить Науково-Консультаційна Рада НКЗС УСРР за участю голови РНК УСРР В.Я. Чубаря та інших членів уряду. На зібранні слухали керівників крайових дослідних станцій стосовно розроблених ними заходів підняття врожайності у окремих краях, районах та окремих культур. Знову прозвучало, що існуючі здобутки «... у вигляді наслідків с.-г. дослідів ще занадто незадовільняючі» і про існування певного розриву між «... дослідною станцією і селянством...», але його зможуть вирівняти «... агрикультурні бюро та кафедри с.-г. вишів...» [23]. Тим самим та діяльність, що її з усією силою і натхненням здійснював, або, точніше, започаткував та розвивав в УСРР В.М. Румянцев, офіційно отримала визнання і підтримку. До неї долучились 25 дослідних с.-г. станцій та 250 с.-г. учбових закладів різного рівня. Таким чином, Харківський с.-г. інститут, як кажуть, «перетягнув» на себе методичне керівництво усією цією розгортаючою і всіляко підтримуваною партійним керівництвом республіки діяльністю від Полтави. За цих сприятливих обставин В.М. Румянцев продовжує «наповнювати» її новими підходами в роботі і теорією. Для початку відповідно до постанови Укрнауки та розпорядження № 21 від 3.07.1928 р. по НКО УСРР «... перебуває у закордонному відрядженні до Німеччини та Данії...» з 22.06. по 6.08.1928 р. [24, арк. 6] Незважаючи, що поїздка виявилась «... короткочасною...», що «... відбилось на її результативності...» [15, с. 3] В.М. Румянцев досить детально ознайомився із системою організації усіх ланок с.-г. освіти обох країн, знайшовши навіть спорідненість через так звані зимові школи і «досвідні гуртки» (versucharinge) в Німеччині, які запровадив з 1921 р. директор Галльського інституту с.-г. рослин професор Рюмер. Усе побачене В.М. Румянцев узагальнив у спеціальній 61 сторіноковій брошурі «С.-г. освіта та агрикультурна робота в Німеччині та Данії», що вийшла як випуск 1 «Праць» кафедри агрономічної роботи Харківського сільськогосподарського інституту ім. Сельінтерна,

які почали виходити як спецвипуски до журналу «С.-г. освіта», починаючи з 1928 р. У ній, між іншим, простежується «не заретушоване» захоплення взаємодоповнюючою постановкою системи галузевої освітньої підготовки, насамперед, у Німеччині. Та, й окремі аспекти ведення науки в її лоні особливо в частині, що «дослідна станція працює на свій ризик...» і «...ніякого центрального керування немає...», а «...1–3 рази на рік улаштовується з'їзд директорів, що обмінюються думками з приводу планів, програм роботи на дослідних станціях...» [15, с. 59] без, як кажуть, керівної та спрямовуючої участі партійних органів, згодом дасть підстави «компетентним органам» згадати вільнодумство автору видання у 1938 р.

Але це було вже пізніше. До цього, після повернення, сповнений новими творчими планами і з великим оптимізмом подальшого розвитку агрикультурної роботи в УСРР, В.М. Румянцев активно поринув у роботу, роблячи усе можливе, щоб запровадити усе найкраще із-за кордону. Виступаючи 24 жовтня 1928 р. на засіданні Бюро НКР УСРР, присвяченому розробці агрономічних заходів на 1928–1929 рр. за рахунок спеціального агрофону, він наполіг на невірності підходу виключення «... с.-г. шкіл на розгортання н.-д. роботи...» у частині надання їм дотацій [29]. Що було, до речі, підтримано присутніми. У № 11 «Вісті ХСГІ ім. Сельінтерну» за 1929 р. В.М. Румянцев обґрунтовує ще один черговий метод агрикультурної роботи – агропохід «... під час зимових канікул...» у скороченій назві «Тиждень соціалізму» [21, с. 1]. Сьогодні важко собі уявити без сарказму – чи потрібен він був селянину за тиждень до нового року, але В.М. Румянцев запропонував або обґрунтував цілу теорію і поетапний план дій для студентів перед «агропоходом», а саме: 1. Нарада з районними агрономами і окрземвідділом, 2. Інформація (доповіді) місцевим партійним органам, колгоспсекціям, дослідним станціям, 3. Обговорення на загальних зборах студентів і в окремих групах, 4. Попереднє відвідування студентами району агропоходу, 5. Випуск інституцької стінної газети, 6. Інформація про похід зацікавленим організаціям (окружна комісія в справі підвищення врожайності, профспілка і т.д.). А ще було потрібне повідомлення в місцевій пресі, а як у випадку «походу» студентів на чолі з В.М. Румянцевим в с. Коробочкино Чугуєвського району – ще й розклеєні по населеному пункту об'яви. Все щось нагадувало піонерію з комсомолом – лозунги і «словоблудіє» комуністичних ідеалів! Тим не менш агропоходи «під-

хопили» в діяльності Полтавський с.-г. політехнікум та Кам'янець-Подільський СГІ, а після виходу «декрету про агромінімум (Харьк ОВК)...» [21, с. 7] вони стали обов'язковими для усіх рівнів с.-г. освіти в УСРР. На цьому В. М. Румянцев не зупинився і з наполегливістю «взявся» за колгоспи із настановою, що досягнення в роботі тепер будуть враховуватись не за показниками врожайності, а «... за агрикультурною активністю...» та «... ступенем і формами їхньої участі в ній» [7]. У спеціальній брошурі «Агрикультурна активність с.-г. колгоспів» як випуск 5 кафедри агророботи ХСГІ за 1929 р. він навіть через рівень письменності членів колгоспів та кількості проведених курсів визначив сім головних пропозицій подальших дій в такій роботі. Наступного року через випуск 7 «Агрикультурна робота радгоспів» В. М. Румянцев їх деталізує з розкриттям місця і ролі нових провідників – агроуповноважених на рівні кожної округи та ударних бригад із обов'язковою умовою передплати ними «... газети» [8]. Апогеєм усіх теоретичних і практичних розробок став вихід у 1930 р. підготовленої В. М. Румянцевим програми курсу «Організація і методика агрикультурної роботи». У ній чи не вперше було чітко дано визначення поняття «агророботи», а саме: «... система державно-громадських заходів, що цілком виходить з економполітики радвлади та скеровані на соціалістичну перебудову сільського господарства» [11]. Принаймні саме в такій редакції чергова «породівля» радянської доби, пов'язана, насамперед, з колгоспно-радгоспним будівництвом, була взята за основу і схвалена того року Всесоюзною конференцією аграрників-марксистів для вжитку.

Незважаючи на такі, навіть видатні успіхи у справі запровадження складових агророботи в УСРР та визнання і авторитет у всьому СРСР, траплялись і недоречності, які приводили навіть до неприємних моментів у роботі, оскільки існували й інші напрями, що потребували вирішення при виконанні різноманітних доручень. Так, наприклад, «за тяганину...» і невиконання доручення на рівні уряду «... в справі ... постанови РНК від 11.12.28 р. про поширення ветосвітніх установ...» В. М. Румянцев отримує «... зауваження» згідно з розпорядженням № 4 по НКО УСРР від 21.01.1929 р. [24, арк. 30]. Та й не усе так просто складалось із сприйняттям положень самої агрономічної роботи. У 1929 р. на сторінках наукового органу НКЗС УСРР – «Вісник с.-г. науки та досвідної справи» розгорнулась ціла відкрита дискусія на опубліковану В. М. Румянцевим статтю «Основні принципи і

методи агрикультурної роботи с.-г. вузів», що вийшла у чотирьох номерах журналу «С.-г. освіта», № 2–3; 4; 11–12 1928 р. та № 3 1929 р. Так один із її опонентів Г. Красношарпа фактично звинуватив автора в тому, що його «основні принципи агрикультури»: «ґрунтуються на найреакційніших педагогічних системах, які тільки знала робітнича класа» та побудовані на «... метафізиці» або «метафізичній психології» і у «... світлі марксизму-ленінізму...» не мають до нього нічого спільного [4]. Нищівній критиці піддалися навіть обидва запропоновані принципи або поділ агрикультурної роботи на педагогічну та практичну, в яких рецензент вбачав теж відголоски «буржуазного підходу» поділу науки на теорію та практику. Не менш дісталось і методам її втілення – лекціям, бесідам, ілюстраціям, демонстраціям, виставкам, екскурсіям, агро-судам, агрозаповітам тощо, не кажучи вже про невірне розуміння розробником головного з усіх запропонованих, а саме – колективним, або, як їх звать, «... масовим досвідам...» [4, с. 122]. Мало того, на думку Г. Красношарпи, усе запропоноване В. Румянцевим нагадувало «... ідеї т. з. «суспільної агрономії», що «ґрунтувалась на поміщицьких та куркульських господарствах...» [4, с. 119]. Спроба В. М. Румянцева довести, що запропонована ним вертикаль відповідальних за запровадження агрикультурної роботи в радянському селі, а саме: 1) С.-г. колективи, 2) С.-г. кооперативи, 3) Земоргани, 4) С.-г. гуртки, 5) Гуртки сількорів, 6) Сельбуди, 7) Осередки ЛКСМУ, 8) Зимові школи та 9) Селяни-дослідники у змозі забезпечити «... корінну перебудову маси селянських г-в...» [17, с. 129] та про некоректність порівнювати і тим паче «... змішувати громадську агрономію (земську) й радянську агрономію...» [17, с. 134] отримала ще більш жорстку і наповнену марксистсько-ленінськими догмами критику. Тепер вже інший опонент – Т. Білаш не просто вказує, що В. Румянцев «переклав» або «... перелицював» ідеї «суспільної агрономії» на «радянський лад...», а своїми принципами агрономічної роботи на селі запропонував «... систему, що схожа до тотожності на ту систему, яка історично виросла на обслуговуванні індивідуального селянського (куркульського) господарства...» і натякнув, як, так сталося, що «... парткомітети й за що ухвалили роботу т. Румянцева...» [2] тим самим побачивши у всьому, так званій, – правий ухил... «нашої лінії»...», який базувався на підході, що й «... куркуль у свій час «вросте в соціалізм...» [2, с. 144]. Оскільки були й прихильники бачення В. М. Румянцевим системи органі-

зації наукового забезпечення ведення аграрного сектору економіки в країні через агророботу, яка спиралась на постанови XV з'їзду партії, що вказав на шляхи соціалістичної та технічної реконструкції народного господарства та завдання XVI партійної конференції, якою було затверджено п'ятирічний план будівництва крани, націлений на піднесення індивідуального селянського господарства для подальшого процесу усупільнення й колективізації. На власне переконання, В. М. Румянцев вважав, що розроблені ним підходи повністю відповідають партійним рішенням і сприятимуть усупільненню селянських господарств до 30 % та збільшенню врожайності, принаймні, зернових культур на 31,6% (у колгоспах) та на 53,6 % (в індивідуальних господарствах). Тому досить відкрито і прозоро на сторінках часописів відстоював свою позицію. Тим не менш, такі «прикrostі» зовсім не вплинули на бажання Президії ВАСГНІЛ мати у своїх лавах визнаного в країні фахівця справи, яка продовжувала набирати силу. Для початку його звільняють згідно з розпорядженням НКО УСРР від 16.02.1930 р. з 20.02.1930 р. «... за переходом на іншу роботу» і «... відкомандировують в розпорядження ЦК КП(б)У по скінченні роботи по розробці програм з 5.06.1930 р. ...» [24, арк. 6–7]. Після цього він переїжджає до Москви в розпорядження секретаріату Президії ВАСГНІЛ і починає працювати під безпосереднім керівництвом її президента, академіка М. І. Вавилова та добре йому знайомого по УСРР – М. М. Вольфа, що вважався третім віцепрезидентом академії і скоріше за все рекомендував або ініціював переїзд В. М. Румянцева. 26.07.1930 р. секретаріат Президії ВАСГНІЛ своїм зверненням № 133 затребував у НКО УСРР його «... трудовий список...» [24, арк. 28]. Через відсутність достовірних архівних документів подальша творча доля В. М. Румянцева до кінця не відома. Певну допомогу в її розумінні відіграла його творча спадщина, що не зменшувалась як у кількості видань, так і в тиражах. Так, наприклад, 48 сторінкова брошура «Зайняті і чисті пари. Їх роль у піднятті врожайності», вийшла у 1931 р. накладом 100 000 прим. [19]. Її написання «нав'язне» участю В. М. Румянцева у Всесоюзній нараді з урожайності, що пройшла у лютому 1931 р. Аналізуючи й інші публікації В. М. Румянцева «московського періоду» творчості привертають увагу наступні моменти: 1. Ще вищий рівень аналізу тих чи інших явищ на фоні світового контексту розуміння проблеми; 2. Максимальне наповнення їх кращими результатами із діяльності українських галузевих

дослідних інституцій, і особливо, Полтавської дослідної станції; 3. Мінімізація партійних лозунгів з використанням тільки фахових цитат або «по ділу» керманічів країни; 4. Відхід від більшості принципів агропропаганди, а популяризація новітніх досягнень експериментаторства вітчизняних дослідницьких центрів. Мабуть розпочаті сфабриковані політичні процеси проти наукової еліти, що, не виключено, і змусили переїхати В. М. Румянцева до Москви, де там – «в глибині душі» дали підстави на роздуми щодо власного майбутнього навіть одного з яскравих апологетів комуністичної ідеї... Але реальності – дружина та дві доньки, а також рідна сестра на партійній роботі на Донбасі потребували притримуватись або, як кажуть сьогодні, дрес-коду елементарного прожиткового мінімуму. Тому у новій 40-сторінковій брошурі «Сільськогосподарська наука на межі другої п'ятирічки. Із досягнень с.-г. науки СРСР», що вийшла у 1932 р. десятитисячним накладом він пише: «наша країна – країна планового соціалістичного господарства...» та наполягає, що «... наука не може бути поза цього плану» і «... науково-дослідницька мережа повинна не тільки забезпечити виконання завдань .. але й дати нові резерви перевиконання плану, для прискорення темпів соціалістичного будівництва». А мова йшла не багато не мало, про найбільшу мережу галузевих установ у світі – 58 науково-дослідних установ і 400 зональних станцій, в яких працювало, разом із аспірантами 16 тис. наукових працівників під загальним керівництвом ВАСГНІЛ. Її вдалося створити шляхом, насамперед, реорганізації раніше існуючої, на думку В. М. Румянцева, «... за обставин розгортаючої класової боротьби з контрреволюційним шкідництвом...» у вигляді Дояренка, Чайнова та ін. Ось саме так все звучало на початку 30-х рр. минулого століття від відповідального за впровадження новітнього від галузевого експериментаторства на рівні СРСР! Все, що було зроблено до 1917 р. навіть на рівні світових відкриттів, він «... досить умовно...» відносив до «... наукового дослідження...», оскільки навіть при вивченні агротехнічних прийомів був відсутній «... діалектичний підхід...» до тої ж методики і тим паче до спектру виконаної роботи [20]. Коментарі, як кажуть, тут зайві! Деякою мірою «згладив» ситуацію сам В. М. Румянцев в іншому виданні – «Довідник бригадира рілля зернового радгоспу з агротехніки і механізації зернових культур» (М., Сільхозгіз, 1933, 173 с.), підготовленого за його редакції і участі колективом авторів. Провал першого «сталінського» п'ятирічного плану практи-

чно за всіма показниками рівня врожайності, особливо стосовно виробництва стратегічно важливого для подальшої мілітаризації країни – зерна, змусив прийняти спеціальні постанови з боку влади. Так РНК СРСР і ЦК ВКП(б) 20.09.1932 р. в документі «Про заходи по підвищенню врожайності» поставило перед колгоспами завдання «... боротьби (по іншому більшовики не уявляли – авт.) за підвищення врожайності як головного і центрального завдання в галузі сільського господарства на даній стадії розвитку» [22]. З цією метою протягом 1933 р. всі колгоспи і радгоспи країни повинні були запровадити раціональні або науково обґрунтовані для ґрунтового-кліматичної зони сівозміни. Тим самим планувалось забезпечити: виконання держзамовлення; отримати кращі попередники зернових культур; досягти позитивів у боротьбі з бур'янами; раціонально використовувати робочу силу і худобу та отримувати корми як у літній так і зимовий періоди. Довідник увібрав у себе усі найкращі досягнення вітчизняної аграрної науки як дореволюційної, так і радянської доби, і сьогодні з багатьох позицій не втратив своєї «затребуваності», особливо за моніторингових досліджень. Не зважаючи на 195 000 наклад, він ще раз із доопрацюваннями побачив світ і в черговий раз приніс редактору всілякі переваги. Визнання не забарилось і у січні 1936 р. В. М. Румянцева призначають директором Омського сільськогосподарського інституту ім. С. М. Кірова (нині – Федеральний державний бюджетний освітній заклад вищої освіти – Омський державний аграрний університет ім. П. А. Століпіна). Виш, що свою історію веде з 1918 р., тільки у 1935 р. отримує такий статус із присвоєнням імені С. М. Кірова та знаходиться у стані реформації на новий устрій. Але попрацювати В. М. Румянцеву довелося недовго. Вже у грудні 1937 р. він звільняється з посади і переходить на посаду професора Московського зооветеринарного інституту (нині – Московська державна академія ветеринарної медицини і біотехнології ім. К. І. Скрябіна). Однак черговий переїзд до столиці вже не рятує його від арешту. 10.09.1938 р. В. М. Румянцева засуджують УНКВС по Омській області за звинуваченням по статті 58-7-8-11 Кримінального кодексу РСФРР. Що і як потім з ним було – не відомо. Але не стало В. М. Румянцева у 1957 р. і поховали його на 12 ділянці Ваганьківського кладовища у Москві. На підставі Закону Російської Федерації прокуратурою Омської області 16.04.1999 р. В. М. Румянцев був реабілітований через відсутність складу злочину.

Підсумовуючи, слід наголосити, що життєва і творча доля професора В. М. Румянцева деякою мірою нагадує класичний варіант знаменитого твору М. В. Гоголя «Тарас Бульба» відносно її сприйняття радянською владою – «я тебе породила я тебе і знищила...!» Надавши можливість, що за царської доби в історії виглядало дуже проблемним, реалізуватись природному таланту особистості, фактично «безхатка» та «без роду і племені», тим не менш, при зміні у нього «дозволеного» сприйняття дійсності, як кажуть, розчинити без права на відновлення до недавно досить визначного номенклатурного статусу. Тим самим він став одним із десятків тисяч освічених, обдарованих, які щиро вірили у «ленінські ідеали» і робили усе від них залежне на ділянці за яку відповідали, по їх ствердженню у свідомості «сумніваючих». Професору В. М. Румянцеву, судячи з творчої спадщини, таке вдавалося неабияк вдало. Понад дві сотні статей, три десятки брошур і книг, кіносценарії, виступи на радіо, читання лекцій перед різними категоріями слухачів від селянина та студента до кращих фахівців своєї справи в країні – яскраве свідчення цьому. На власне переконання, якби не десять років праці на різних державних посадах в аграрній сфері України із можливістю контактувати

із кращими фахівцями свого напрямку знань навіть світового виміру, ще не відомо чи склалася б його творча доля так конструктивно і чи отримав би він такий високий авторитет і, головне, – відповідні знання та вміння. Можемо тільки здогадуватися!

Вже сьогодні ми маємо всі підстави вважати його одним із фундаторів нового напрямку організації науково-освітнього забезпечення ведення сільського господарства УСРР у 20-х рр. минулого століття під назвою «агрономічна робота». За ним, як теорія, так і методологічне наповнення і, головне, – широке запровадження в УСРР, починаючи із кінця 20-х – до початку 30-х рр. ХХ ст. Запрацювавши в республіці напрям, потім розповсюдився на весь СРСР. Потрібно не забувати про внесок В. М. Румянцева у відбудову Донбасу після громадянської війни, а також ствердження нових форм системи наукового забезпечення вітчизняного сільського господарства. Не менш значущим виявився його внесок в організацію галузевого освітнього процесу, насамперед, для теперішньої Полтавської державної аграрної академії та Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Все інше, як кажуть, час розставить на своїй місця!

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 40-летний юбилей Полтавской с.-х. опытной станции. 1884–1924 // Труды Полтавской с.-х. опытной станции. Полтава, 1925. Вып. 44. 110 с. С. 9, С. 12.
2. Білаш Т. Так не можна (відповідь т. Румянцеву на його відповідь на рецензію тов. Красношопки) // Вісник с.-г. науки та досвідної справи. 1929. Т. 6, №9. С. 135–144. 144 с.
3. Інформація // Український агроном. 1927. Ч. 5–6. С. 49.
4. Красношопка Г. Принципи й методи агрикультурної роботи на основі буржуазних теорій // Вісник с.-г. науки та досвідної справи. 1929. Т. 6, №9. С. 112–127, С. 122, С. 119.
5. Науково-Консультаційна Рада Народного Комісаріату Земельних Справ УСРР (1927–1930 р.) : зб. док. і матеріалів / НААН, ДНСГБ ; уклад. В. А. Вергунов, О. О. Черниш, З. П. Кірпаль, А. С. Білоцерківська, Ю. О. Соколюк ; За заг. ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника ; Наук. ред. В. А. Вергунов. Київ, 2010. С. 152, 169, 270, 271. (Іст.-бібліогр. сер. «Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії ; кн. 41).
6. Писаренко В., Аранчій В., Опара М. Полтавська державна аграрна академія. Історичний

нарис (1920–2010). Полтава : РВВ Полтавської держ. аграр. акад. 2010. С. 27, С. 38, С. 37.

7. Рум'янцев В. Агрикультурна активність сільськогосподарських колгоспів // Харків. с.-г. ін-т ім. Сельінтерну, катедра агроном. роботи. Харків, 1929. Вип. 5. С. 3.

8. Рум'янцев В. Агрикультурна робота радгоспів // Харків. с.-г. ін-т ім. Сельінтерну, катедра агроном. роботи. Харків, 1930. Вип. 7. С. 18.

9. Рум'янцев В. Завдання с.-г. досвідної справи на Україні (До майбутньої наради досвідників) // Український агроном. 1928. №4. С. 23.

10. Рум'янцев В. Основні принципи і методи агрокультурної роботи с.-г. вузів ; Полтавський с.-г. політехнікум, катедра агрокультурної роботи. Х. : Вид-во «Рад. селянин», 1928. Вип. 1. С. 4.

11. Рум'янцев В. Програма курсу «Організація і методика агрикультурної роботи» // Харків. с.-г. ін-т ім. Сельінтерну, катедра агроном. роботи. Харків, 1930. Вип. 6. С. 1.

12. Рум'янцев В. Досвідні станції та що вони дають селянству. Харків : Всеукр. с.-г. вид-во «Рад. селянин», 1927. С. 3, 7.

13. Рум'янцев В. Из прошлого // Вісник Народного комісаріату земельних справ. УСРР.

ЮВІЛЕЇ

НКЗС. Харків : Вид-во НКЗС УСРР «Рад. селянин», 1925. Ч. 3–4. С. 61–63.

14. Румянцев В. О методах агропропаганды на местах // Вісник народного комісаріату земельних справ. 1925. Ч. 11–12 (черв.).

15. Румянцев В. С.-г. освіта та агрикультурна робота в Німеччині та Данії // Харківський с.-г. інститут ім. Сельінтерну, катедра агрономічної роботи. Харків : Видання журналу «С.-г. освіта», 1928. 61 с., С. 3, С. 59.

16. Румянцев В. Спроба вивчити агрикультурну активність різних соціальних груп села // Записки Полтавського сіл.-господарського політехнікуму. 1927. Т. 2, №12. С. 1.

17. Румянцев В. Трохи більше сумлінності та діловитості (відповідь тов. Красношапці) // Вісник с.-г. науки та досвідної справи. 1929. Т. 6, №9. С. 128–134. С. 129, С. 134.

18. Румянцев В., Білецький Ф. Короткий огляд агрикультурної діяльності Полтавського с.-г. політехнікуму // Записки Полтавського сільсько-господарського політехнікуму. 1928. Т. 2. С. 359–375. С. 362, С. 368, С. 370, С. 372.

19. Румянцев В. М. Занятыя и чистые пары. Их роль в поднятии урожайности. Москва : ОГИЗ Сельхозгиз, 1931. 48 с.

20. Румянцев В. М. Сельскохозяйственная наука на грани второй пятилетки. Москва, Ленинград : Госиздат с.-х. и колхозной лит-ры, 1932. С. 5–6.

21. Румянцев В. Агропохід, як метод агрикультурної роботи с.-г. вузів (досвід Х.С.Г.І.) // Вісті Харківського сільськогосподарського інституту імені Сельінтерну. 1929. №11. С. 1–10, С. 1, С. 7.

22. Справочник бригадира полевода зернового совхоза по агротехнике и механизации зерновых

культур / А. С. Алов, М. М. Ланин, В. М. Румянцев [и др.] ; под ред. В. М. Румянцева. Москва : Сельхозгиз, 1933. С. 3.

23. Тушкан Ю. До питання про підвищення врожайності // Вісник сільськогосподарської науки та досвідної справи. Харків, 1928. Т. 5, № 5. С. 130–135.

24. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 6686 : Трудовий список Рум'янцева В. М. 30 арк.

25. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 12. Спр. 7065 : Трудовий список Рум'янцева В. М. Арк. 3.

26. ЦДАВО України. Ф. 27. Оп. 17 л. Спр. 3541 : Справа № 1311 Румянцева В. М. 20.12.1924 р. 1.12.1927 р. 21 арк.

27. ЦДАВО України. Ф. 27. Оп. 3. Спр. 96. Арк. 45.

28. ЦДАВО України. Ф. 27. Оп. 4 (1923). Спр. 66. Арк. 180.

29. ЦДАВО України. Ф. 27. Оп. 9. Спр. 502. Арк. 373.

30. ЦДАВО України. Ф. 27. Оп. 9. Спр. 509. Арк. 6.

31. Чугай В., Румянцев В. До всіх агрономічних робітників, земорганів, с/г кооперації та с/г шкіл (лист катедри агрокультроботи Полтав. с.-г. політехнікума) // Полтавський селянин. 1928. № 1. С. 55.

32. Чугай В. Полтавський сіл.-госп. політехнікум // Записки Полтавського сільськогосподарського політехнікуму. 1927. Т. 1. С. IX.

33. Яната О., Петренко Я. Коротке справоздання про діяльність Сільськогосподарського наукового комітету України за 1923–1924 операц. рік. Вістник сільськогосподарської науки. 1924. Ч. 7–9. С. 1–31.

ЧЕРГОВЕ ДОСЯГНЕННЯ
ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ



Наша славна академія має нову підставу для гордості – нещодавно наш науково-виробничий фаховий журнал «Вісник Полтавської державної аграрної академії» почав присвоювати престижний міжнародний серійний номер, який використовують для постійної та унікальної ідентифікації об'єктів будь-якого типу – **DOI (Digital object identifier)**.

DOI дозволяє знайти документ навіть у випадку зміни його URL, яка може виникати в разі зміни сайту, видавця тощо.

Ми стали одними з перших серед вузів України, чий фаховий журнал присвоює DOI науковим статтям дописувачів. Також наш науково-виробничий фаховий журнал «Вісник ПДАА» став першим серед цих вузів, який має власну сторінку у Вікіпедії. Завдяки їй до редакції журналу «Вісник Полтавської державної аграрної академії» нещодавно звернулися науковці з Інституту керамології – відділення Інституту народознавства НАН України, що знаходиться в

Опішні, – з питанням консультацій щодо присвоєння індексу DOI.

Міжнародний фонд DOI (англ. International DOI Foundation) працює через мережу реєстраційних агентств, які спеціалізуються на контексті, якому присвоюється даний індекс.

Одним із них є **CrossRef** – реєстр науково-інформаційних матеріалів та пов'язаних із ними метаданих, що застосовують DOI-технології, створений з ініціативи Publishers International Linking Association (Міжнародна асоціація видавничого цитування, PILA).

Відповідно до наказу МОН №32 від 15.01.2018, присвоєння кожному опублікованому матеріалу міжнародного цифрового ідентифікатора DOI (Digital Object Identifier) є обов'язковою умовою для включення наукового періодичного видання України до Переліку фахових видань України.

«Вісник Полтавської державної аграрної академії» запрошує авторів до співпраці!

*Літературний редактор РВВ ПДАА
Жукова В. К.*

Літературний редактор: *Оксана Колеснікова*
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*
Переклад англійською: *Вікторія Жукова*
Куратор з індексів DOI: *Вікторія Жукова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Наталія Засельська*

Формат 60x90/8. *158 Ум. друк. арк. 25,3. Тираж 100 пр. Зам. № 95.
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 Суг, 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 вкраплення виконані гарнітурою Times New Roman Cyr 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, 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) 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) 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 / 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).