



Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

4 '2014

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2014, № 4 (75)

**ВІСНИК
ПОЛТАВСЬКОЇ
ДЕРЖАВНОЇ
АГРАРНОЇ
АКАДЕМІЇ**

**NEWS
OF THE POLTAVA
STATE
AGRARIAN
ACADEMY**

Адреса редакції:
36003, м. Полтава,
вул. Г. Сковороди, 1/3,
Полтавська державна
аграрна академія,
редакційно-видавничий відділ,
тел. 05322-7-40-97
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», 2014

Затверджено ВАК України як фахове видання з сільськогосподарських, ветеринарних, економічних 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

М. М. Опара, заступник головного редактора

EDITORIAL BOARD:

V. I. Aranchiy, editor-in-chief

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

M. M. Opara, deputy editor-in-chief

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

С. Л. Войтенко, доктор сільськогосподарських наук

А. А. Гетья, доктор сільськогосподарських наук

Г. П. Жемела, доктор сільськогосподарських наук

А. В. Калініченко, доктор сільськогосподарських наук

В. М. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук

А. А. Поліщук, доктор сільськогосподарських наук

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

С. Ф. Суханова, доктор сільськогосподарських наук (Росія)

В. М. Тищенко, доктор сільськогосподарських наук

М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук

S. L. Voytenko

A. A. Hetya

G. P. Zhemela

A. V. Kalinichenko

V. M. Pysarenko

P. V. Pysarenko

A. A. Polishchuk

V. P. Rybalko

S. F. Suhanova

V. M. Tishchenko

M. Ja. Shevnikov

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

В. П. Бердник, доктор ветеринарних наук

М. В. Безбородов, доктор біологічних наук (Росія)

А. М. Головко, 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

М. В. Скрипка, доктор ветеринарних наук

V. P. Berdnyk

M. V. Bezborodov

A. M. Golovko

V. O. Evstafyeva

A. A. Zamaziy

B. P. Kyrychko

S. M. Kulynych

M. V. Skrypka

Редакційна колегія з галузі «Економіка»:

В. І. Аранчій , кандидат економічних наук, професор	V. I. Aranchiy
В. П. Буянов , доктор економічних наук (Росія)	V. P. Buyanov
Ж. Каня , доктор габілітований (Польща)	Zh. Kanya
Т. М. Лозинська , доктор наук із державного управління	T. M. Lozynska
П. М. Макаренко , доктор економічних наук, член-кореспондент НААН	P. M. Makarenko
Х. З. Махмудов , доктор економічних наук	Kh. Z. Mahmudov
В. І. Перебийніс , доктор економічних наук	V. I. Perebyinis
В. В. Писаренко , доктор економічних наук	V. V. Pysarenko
В. П. Писаренко , доктор наук із державного управління	V. P. Pysarenko
В. Пізло , доктор габілітований (Польща)	V. Pizlo
В. Я. Плаксієнко , доктор економічних наук	V. Ya. Plaksiyenko

Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

Л. Ф. Бабицький , доктор технічних наук	L. F. Babytskyi
А. Ф. Головчук , доктор технічних наук	A. F. Golovchuk
О. В. Горик , доктор технічних наук, академік академії будівництва України, академік Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем	O. V. Goryk
В. П. Дмитриков , доктор технічних наук	V. P. Dmytrykov
А. А. Дудніков , кандидат технічних наук, професор	A. A. Dudnikov
М. О. Прищепов , доктор технічних наук (Білорусь)	M. O. Prishchepov
А. А. Смердов , доктор технічних наук, академік академії інженерних наук України	A. A. Smerdov

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 3 від 28.10.2014 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

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Калініченко А. В., Писаренко П. В., Мінькова О. Г.</i> Спеціальні сировинні зони як елемент градації екологічності аграрних підприємств	6
<i>Харитонов М. М., Станкевич С. А., Клименко О. Є., Хлопова В. Н.</i> Визначення стійкості сортів кісточкових рослин до кислотних дощів, обумовлених утворенням аерозолів.....	15
<i>Макаренко Н. А. Сальнікова А. В., Бондарь В. І., Борщ Г. М.</i> Екотоксикологічна оцінка біодобрив, продуктів ферментації біогазової установки на предмет їх відповідності вимогам органічного виробництва.....	20
<i>Шевніков М. Я., Міленко О. Г., Лотиш І. І.</i> Якісні показники насіння сої залежно від впливу мінеральних і бактеріальних добрив	25
<i>Рожков А. О., Чернобай С. В.</i> Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакоренових підживлень	30
<i>Баташова М. Є.</i> Біотехнологічні культури в сучасному аграрному секторі	35
<i>Маслиев С. В.</i> Урожайность сахарной и лопающейся кукурузы при возделывании бессменно и в севооборотах	44
<i>Солонечний П. М.</i> Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю	48

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Кулинич С. М.</i> Ефективність кріодеструкції у великої рогатої худоби в разі видалення злоякісних новоутворень повік	54
<i>Локес П. І., Кравченко С. О., Локес-Крупка Т. П., Бурда Т. Л.</i> Морфологічні зміни печінки за гепатиту у собак і котів	58
<i>Євстаф'єва В. О., Гаврик К. А.</i> Удосконалення методів зажиттєвої діагностики саркоптозу, отодектозу та демодектозу собак	62

ЕКОНОМІКА

<i>Писаренко В. В., Лях Я. Ю.</i> Сутність маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств	65
<i>Дорогань-Писаренко Л. О.</i> Антикризисний моніторинг фінансового стану сільськогосподарських підприємств	71
<i>Демчук Н. І.</i> Стратегічне планування інвестиційної діяльності харчових підприємств.....	75

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Горик О. В., Ковальчук С. Б., Яхін С. В.</i> Аналітично-експериментальне встановлення ресурсу несучої здатності елементів каркасу стадіону «Ворскла» ім. Олексія Бутовського (м. Полтава). Повідомлення 3. Визначення експлуатаційного ресурсу.....	79
<i>Калініченко А. В., Титко Р., Сакало В. М., Горб О. О.</i> Використання методів математичного моделювання для оптимізації режимів роботи геліосистем.....	87

<i>Прасолов Є. Я., Лапенко Т. Г., Бондаренко О. Ю.</i> Підвищення стійкості деталей проти зношування двигунів сільськогосподарської техніки.....	95
<i>Іващенко Т. Г., Пушкарьова І. Д.</i> Визначення забруднюючих речовин ґрунту територій промислових підприємств та ідентифікація їх екологічної небезпеки.....	102

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Шовкова О. В.</i> Стан виробництва сої в Україні та в Полтавській області.....	106
<i>Повх О. В.</i> Формування показників біопродуктивності моркви столової під впливом органічного ферментованого добрива та мікробіологічного препарату	111
<i>Фролов Д. О.</i> Економічні проблеми фазанівництва в Україні.....	115
<i>Семіренко В. В.</i> Здорові кінцівки – основа високої продуктивності свиней.....	119
<i>Канівець Н. С.</i> Поширення виразки язика у великої рогатої худоби у господарствах центрального регіону України.....	123
<i>Палій Л. М.</i> Особливості симптоматики параанального аденіту у свійських котів в умовах ветеринарного центру «Рыжий кот»	126
<i>Юрченко І. І.</i> Розповсюдження у корів гнійно-запальних процесів дистального відділу кінцівок	129
<i>Воловик Д. В.</i> Розвиток системи управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств.....	133
Аннотации	136
Annotations	142

..

УДК 504.002.33:631.147

© 2014

Калініченко А. В., доктор сільськогосподарських наук,

Писаренко П. В., доктор сільськогосподарських наук,

Мінькова О. Г., аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А. В. Калініченко)

Полтавська державна аграрна академія

СПЕЦІАЛЬНІ СИРОВИННІ ЗОНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ГРАДАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М. Я. Шевніков

Проаналізовано основну нормативно-правову базу щодо визначення відповідного рівня екологічності аграрних підприємств, розглянуто спеціальні сировинні зони як один із елементів даної градації. Проведено огляд науково-методичних підходів щодо створення, відповідності, функціонування та можливостей формування спеціальних сировинних зон, їх екологічного аудиту і перспектив розвитку. Проведено аналіз підприємств-виробників України, зокрема Полтавської області, що мають статус спеціальних сировинних зон, та обґрунтовано потенціал щодо підвищення рівня екологічності Полтавського регіону.

Ключові слова: спеціальні сировинні зони, агроекологічне обґрунтування, органічне виробництво, екологічність аграрних підприємств.

Постановка проблеми. За оцінкою міжнародних організацій, Україна належить до країн із досить складною екологічною ситуацією, проте однією з умов гарантування достатньої якості і безпечності продукції є зниження рівня можливих негативних впливів промисловості, транспорту, комунального, сільського господарства та інших видів діяльності людини на стан ґрунтів, сировини, отримувану продукцію. Одним із ефективних шляхів забезпечення дієвості цих процесів є визначення спеціальних сировинних зон, що може бути певною гарантією відповідного контролю за станом навколишнього природного середовища і використання безпечних технологій у процесі виробництва [18].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження з розробки поняття спеціальних сировинних зон започатковано у 1996 році науковим колективом Інституту агроекології та природокористування. Вперше було визначено агроекологічні вимоги до спеціальних сировинних зон із виробництва сировини і продуктів, призначених для дитячого та дієтичного харчування, а також режимів експлуатації цих зон. Також розроблено методологію і систему норма-

тивних показників для агроекологічного моніторингу та паспортизації сільськогосподарських земель з урахуванням змін, що відбулися в аграрному секторі внаслідок земельної реформи [17].

В останні роки питанням визначення локальної специфіки агровиробництва за агроекологічними критеріями присвячено значну кількість наукових праць. Так, визначенню специфіки окремих територій та оцінці придатності сільськогосподарських угідь і вимогам спеціальних сировинних зон присвячені праці О. Г. Тараріко і О. І. Фурдичка [8], оцінці агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення – О. О. Ракоїд [11], агроекологічному обґрунтуванню створення та експлуатації спеціальних сировинних зон – А. В. Вдовиченко [2], економічному їх обґрунтуванню – В. П. Гордієнко [3]. Зокрема, А. В. Вдовиченко [2] запропонував для комплексної агроекологічної оцінки використовувати інтегральний показник родючості ґрунту з подальшим відповідним ранжуванням ґрунтів, а Н. М. Рідей [14] для формування спеціальних сировинних зон – критерій ґрунтової родючості.

Проведено також цілу низку досліджень у різних регіонах України щодо можливості надання окремим господарствам статусу спеціальних сировинних зон. Так, М. Й. Шевчук, І. М. Мерленко, О. В. Повх проводили аналіз у Волинській, В. П. Гордієнко [3] – у Сумській, В. І. Долженчук [4] – у Рівненській, А. В. Вдовиченко [2] – у Київській областях.

Продовжуються дослідження з опрацювання науково-методичних основ з організації спеціальних сировинних зон на окремих територіях для отримання високоякісної і безпечної сільськогосподарської продукції, відповідно до міжнародних нормативних документів, директив, регламентів та постанов ЄС, з урахуванням вимог системи аналізу ризиків і контролю критичних точок (Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP).

Розроблено науково-методичні підходи до експлуатації такого типу зон та процедуру їх екологічного аудиту, що враховує основні чинники, що можуть негативно впливати на якість сільськогосподарської продукції і стан навколишнього середовища. Опрацьовано методологію визначення відповідності окремих земель сільськогосподарського призначення вимогам, що висуваються до спеціальних сировинних зон [17].

Водночас залишаються не розкритими питання щодо наукового супроводу виробництва плодів, ягід, овочів, м'яса та риби у спеціальних сировинних зонах і механізму відповідного контролю, а також сертифікації продукції, виготовленої з екологічно чистої сировини.

Мета досліджень – аналіз стану реєстрації, сертифікації та розвитку спеціальних сировинних зон в Україні, особливостей їх наукового забезпечення, а також місця в агроекологічній теорії.

Завданням досліджень є систематизація існуючих наукової та законодавчої баз щодо агро-екологічних вимог до створення спеціальних сировинних зон, науково-методичних підходів до їх експлуатації та перспектив розвитку в Україні, зокрема в Полтавській області.

Матеріали і методи досліджень. У дослідженні використано нормативно правові документи (закони, постанови, національні стандарти, накази, патенти, державні реєстри), науково-методичні рекомендації, автореферати дисертацій, монографії та інша наукова література. Для досягнення поставленої мети застосовували теоретичні методи аналізу та синтезу.

Результати досліджень. Для побудови градації щодо рівня екологічності окремих господарств необхідною є відповідна законодавча ба-

за, що надавала б той чи інший статус аграрному підприємству. На сьогодні в Україні діє Закон № 425-VII «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», прийнятий 3 вересня 2013 року [5], згідно з яким підприємство після сертифікації відповідними організаціями може бути віднесено до Реєстру виробників органічної продукції (сировини). Таке підприємство має найвищий ступінь екологічності залежно від рівня впровадження екологічного господарювання. Градацію екологічності підприємств, статус яких регулюється законодавством України, можна зобразити у вигляді рисунку 1.

Відповідне місце у шкалі займають підприємства, що віднесені до спеціальних сировинних зон України, адже їх мета співпадає з основною метою екологічного (органічного) виробництва сільськогосподарської продукції. Такі підприємства віднесені до Реєстру, який законодавчо підтверджений Постановою КМУ «Про затвердження Порядку надання статусу спеціальної зони з виробництва сировини, що використовується для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування» від 03.10.2007 року № 1195 [10].

Згідно з цією Постановою про статус спеціальної сировинної зони, документально підтверджена відповідність виробника умовам виробництва сировини, що використовується для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування [10]. Сам термін «спеціальні сировинні зони (ССЗ)» визначений у Законі України «Про дитяче харчування» від 14.09.2006 року № 142-V як регіони або окремі господарства, що відповідають умовам виробництва продукції рослинництва і тваринництва, придатної для виготовлення дитячого та дієтичного харчування [6].

Автори Н. М. Рідей та В. П. Строкаль пропонують поняття «спеціальні сировинні зони» трактувати як «землі сільськогосподарського призначення, які відповідають вимогам біологічної повноцінності та нормам екологічної безпеки, на яких можна отримати екологічно безпечну продукцію і сировину в сучасних умовах агровиробництва» [14]. Інколи науковці ототожнюють спеціальні сировинні зони з екологічно чистими сировинними зонами, під якими розуміють території землекористування агропідприємств із ґрунтовим покривом, придатним для вирощування високоякісних, біологічно повноцінних урожаїв сільськогосподарських культур [15].

Нормативно-правова база щодо створення та функціонування спеціальних сировинних зон була закладена ще у 1996 році за участю Інсти-

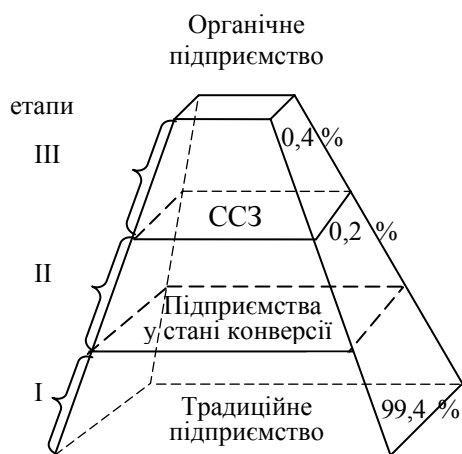


Рис. Градація екологічності аграрних підприємств

туту агроекології і природокористування НААН. Окрім Положення про спеціальні сировинні зони для виробництва сільськогосподарської продукції було розроблено також агроекологічні вимоги до спеціальних зон виробництва сировини і продуктів, призначених для дитячого й дієтичного харчування, режими експлуатації цих зон та методичні рекомендації щодо оцінки придатності сільськогосподарських земель України для створення екологічно чистих сировинних зон і господарства з виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування. Проте до 2005 року статус спеціальної сировинної зони не отримав жоден суб'єкт господарювання.

Робота активізувалася лише після прийняття Закону України «Про дитяче харчування» від 14.09.2006 року № 142-V [6], згідно з яким держава запропонувала стимулювати виробництво дитячого харчування за рахунок розміщення державного замовлення на виробництво сировини; впровадження механізмів здешевлення короткострокових і довгострокових кредитів та пільгового оподаткування для виробників; дотацій вітчизняного виробництва сировини, що застосовується для виробництва дитячого харчування тощо.

Бюджетна дотація за екологічно чисте молоко власного виробництва, продане молокопереробним підприємствам для виготовлення продуктів дитячого харчування на молочній основі, надається сільськогосподарським підприємствам і фізичним особам, що провадять діяльність на території, якій надано статус спеціальної сировинної зони для виробництва сільськогосподарської продукції, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам до виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування, мають відповідний сертифікат якості, здають молоко на молокопереробні підприємства, які виробляють продукти дитячого харчування на молочній основі за 1 тону молока в заліковій вазі [1].

У 2006–2007 роках розроблено нормативні документи та методичні рекомендації щодо регуляції питань, пов'язаних зі створенням, експлуатацією та контролем за використанням спеціальних сировинних зон, такими установами, як Інститут агроекології і природокористування НААН, Міністерство аграрної політики та продовольства України та Асоціація виробників дитячого харчування молочно-консервної та сокової продукції «Укрконсервмолоко».

Важливим документом, призначеним для державних органів виконавчої влади й виробників сировини, що використовується у виготов-

ленні продуктів дитячого та дієтичного харчування, і направленим на встановлення порядку проведення експертизи документації сільськогосподарських підприємств для надання агроекологічного обґрунтування їх відповідності вимогам ССЗ, є «Науково-методичні рекомендації з визначення територій, придатних для створення спеціальних сировинних зон» [8].

Крім того, наукове обґрунтування організації виробництва продукції в спеціальних сировинних зонах забезпечують учені НДІ рослинництва НУБіП України під керівництвом Н. М. Макаренка. Апробація і впровадження наукових розробок здійснюється через дослідні господарства університету, зокрема через ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», що також має статус спеціальної сировинної зони.

Створення спеціальних сировинних зон є першим кроком для впровадження органічного землеробства, як вважають науковці Інституту агроекології і природокористування НААН, оскільки в цих зонах діє низка правил, розроблених ІФОАМ: підтримання довгострокової родючості ґрунту, вироблення якісних продуктів харчування з високим вмістом поживних речовин, застосування та розроблення відповідної технології, заснованої на розумінні біологічних систем [8].

Отже, виходячи з цього, аграрні підприємства, які мають статус спеціальних сировинних зон, можна віднести до градації, що визначає середній рівень або вище середнього рівня екологічності.

Агроекологічні вимоги до створення спеціальних сировинних зон, критерії та нормативні показники для агроекологічного моніторингу, а також існуючі науково-методичні підходи до експлуатації спеціальних сировинних зон є наступними [20]:

- обов'язкове розташування на угіддях, які належать до земель сільськогосподарського призначення;
- нормативно обґрунтована віддаленість від промислових підприємств та інших об'єктів, які можуть забруднювати навколишнє природне середовище, магістральних і регіональних автомобільних доріг, залізниць з інтенсивним рухом транспорту;
- високий рівень родючості ґрунтів та задовільний санітарно-гігієнічний стан ґрунтів;
- відповідність сировини санітарно-гігієнічним вимогам до дитячого та дієтичного харчування, обов'язковим параметрам безпечності і мінімальним специфікаціям якості, затвердженим центральним органом виконавчої влади з

питань охорони здоров'я;

- відповідність кормів для тварин вимогам щодо безпечності та якості;

- виконання актів законодавства з питань ветеринарної медицини щодо стану здоров'я тварин і санітарно-гігієнічних умов їх утримання;

- наявність документів, що підтверджують реєстрацію виробника сировини у відповідному державному органі ветеринарної медицини.

Крім того, у спеціальній сировинній зоні забороняється [8, 20]: вирощування і використання генетично модифікованих організмів, гормональних та інших препаратів штучного походження, осадів стічних вод, відведення земель для будь-яких державних або громадських сільськогосподарських потреб та будівництво промислових чи інших хімічних об'єктів, що негативно впливають на агрокліматичне й екологічне становище.

Однак на сьогодні відсутні єдині державні санітарні вимоги щодо вмісту цих речовин у сировині й не затверджено методики контролю залишків гормональних та ветеринарних препаратів.

У спеціальній сировинній зоні можуть застосовуватися, за спеціальними технологіями, пестициди та агрохімікати природного походження, перелік яких наведено в державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (19 найменувань), що забезпечують виробництво сировини, яка відповідає обов'язковим санітарно-гігієнічним вимогам до дитячого та дітичного харчування і фармакологічної сировини [10, 6, 20]. Для отримання аграрним підприємством статусу спеціальних сировинних зон необхідно пройти відповідну процедуру.

Агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проводить Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»; на обласних рівнях обстеження сільськогосподарських угідь здійснюють філії ДУ «Держґрунтохорона». Лабораторний аналіз виконується на замовлення.

Згідно з діючим законодавством результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення використовуються не лише для визначення спеціальних сировинних зон, а також – придатності для ведення органічного землеробства [7].

Для вивчення питання щодо можливості надання виробникові сировини статусу спеціальної сировинної зони при обласних держадміністраціях утворюються відповідні комісії [10].

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України і наказу Міністерства аграрної політики

України № 421 від 05.07.2013 року, Інститут агроєкології і природокористування НААН визнано уповноваженою науково-дослідною установою, що здійснює аналіз матеріалів та підготовку агроєкологічного обґрунтування на відповідність сільськогосподарських угідь виробників сировини статусу спеціальних сировинних зон [17, 18]. Інститут є членом Національної асоціації виробників дитячого харчування, молочно-консервної та сокової продукції «Укрконсервмо-локо» [17].

Агроєкологічна оцінка проводиться за такими критеріями [18], як розташування екологонебезпечних об'єктів, еколого-токсикологічний стан ґрунту, екологічна стійкість ґрунту та ґрунтова родючість.

Узагалі придатність земель сільськогосподарського призначення вимогам спеціальних сировинних зон можна розглядати на декількох рівнях: на рівні конкретного підприємства або на регіональному рівні.

Належність сільськогосподарських угідь до категорії придатності (П) визначається шляхом встановлення відповідності обстеженої площі вимогам спеціальних сировинних зон і розраховується за формулою [2]:

$$P = \frac{S_n \times 100 \%}{S}, \quad (1)$$

де: S_n – площа угідь з показником родючості відповідно до певного рівня придатності, га; S – загальна обстежена площа угідь, га.

Сільськогосподарські угіддя відносять до конкретної категорії придатності за умови переважання ґрунтів із певним рівнем родючості більше, ніж 50 % від загальної площі [2].

Для урахування усіх показників родючості ґрунту використовують інтегральний показник родючості ґрунту, який визначається методом експертних оцінок. Спочатку встановлюють пріоритетний ряд щодо впливу окремих показників на загальний рівень родючості ґрунту та екологічну стійкість сільськогосподарських угідь: гумус > рН > P_2O_5 > K_2O . Визначають ваговий внесок кожного показника в межах столбальної оціночної шкали: гумус – 55 балів, рН – 20, P_2O_5 – 15, K_2O – 10 балів. Визначену кількість балів, яка в сумі складає 100, приймають як еталонну, що відповідає оптимальному стану ґрунтів і надає можливість віднести їх до категорії «придатні». У визначенні інших категорій керуються загальноприйнятими вимогами до екологічного нормування: від оптимуму на 10 % – задовільний стан (категорія «обмежено придатні»), на 25 % – незадовільний стан (категорія «непридатні»).

Так, використовують наступне ранжування ґрунтів щодо придатності спеціальних сировинних зон за інтегральним показником родючості: придатні складають більше 80 балів; обмежено придатні – від 80 до 50; а непридатні мають менше 50 балів [2].

Для об'єктивнішої характеристики екологічної ситуації в регіоні необхідно провести оцінку можливих джерел антропогенного впливу, до яких відносяться промислові підприємства, електростанції, полігони промислових і будівельних відходів, сміттєзвалища, пункти зберігання пестицидів, небезпечних та радіоактивних відходів, магістральні й регіональні автомобільні шляхи та інші екологічно небезпечні об'єкти. Усі ці об'єкти потрібно нанести на картосхему позамаштабними знаками [2].

Існує й дещо інший підхід щодо придатності та відповідності вимогам спеціальних сировинних зон. Оцінка агроекологічного стану ґрунтів відбувається за інтегрованим показником, який об'єднує три групи агрегованих показників: екологічну стійкість, рівень родючості та санітарно-гігієнічний стан ґрунтів [4].

Алгоритм розрахунку індексу придатності сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон передбачає такі рівні агрегування показників: базових в агреговані, агрегованих в інтегровані. Розрахунок індексу придатності сільськогосподарських угідь спеціальних сировинних зон виконують за формулою [4]:

$$I_{CC3} = \sqrt[3]{Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3}, \quad (2)$$

де Y_1 , Y_2 , Y_3 – агреговані показники відповідно до екологічної стійкості, рівня родючості, санітарно-гігієнічного стану ґрунтів.

Приведення базових показників різних типів до нормованого виду проводять для позитивних та негативних показників відповідно за формулами:

$$X = \frac{N_i - N_{(\min)}}{N_{(\max)} - N_{(\min)}} \quad \text{та} \quad X = \frac{N_{(\max)} - N_i}{N_{(\max)} - N_{(\min)}}. \quad (3)$$

При цьому за максимальні $N_{(\max)}$ позитивні та $N_{(\min)}$ негативні необхідно використовувати нормативи, встановлені у методичних рекомендаціях під загальною редакцією О. І. Фурдичка.

Агрегування показників на всіх рівнях необхідно здійснювати з використанням середньозважених геометричних оцінок.

На основі отриманих розрахунків використовують наступне ранжування ґрунтів щодо придатності та відповідності вимогам спеціальних сировинних зон за інтегрованим показником: придатні складають більше 0,8; обмежено придатні – від 0,8 до 0,4; непридатні – менше 0,4 [4].

Економічну доцільність створення спеціальних сировинних зон можна визначити за формулою [3]:

$$\sum_{i=1}^n (Y_{ek(i)} \times S_{ek(i)} \times C_{ek(i)}) - C_{ek(i)} \geq Z_{ek(kan)} \times r, \quad (4)$$

де: $Y_{ek(i)}$ – середня врожайність i -тої сільськогосподарської культури, вирощеної в екологічно чистих умовах в межах спеціальних сировинних зон;

$S_{ek(i)}$ – площа земельної ділянки, зайнята i -тою сільськогосподарською культурою;

$C_{ek(i)}$ – ринкова ціна реалізації i -тої екологічно чистої сільськогосподарської продукції;

$C_{ek(i)}$ – повна собівартість вирощування та реалізації i -тої сільськогосподарської культури в екологічно чистих умовах;

n – кількість видів сільськогосподарських культур, що вирощуються у спеціальних сировинних зонах.

$Z_{ek(kan)}$ – сукупні капітальні витрати, пов'язані зі створенням та функціонуванням спеціальних сировинних зон;

r – банківська облікова ставка.

Придатність земель сільськогосподарського призначення конкретного аграрного підприємства згідно з вимогами спеціальних сировинних зон визначають відповідно до критеріїв і нормативів, визначених у ДСТУ 7244:2011. Залежно від значень показників землі сільськогосподарського призначення поділяють на три класи придатності [20]:

– придатні – землі сільськогосподарського призначення, агроекологічний стан яких не перешкоджає одержанню високоякісної сировини для виробництва продуктів дитячого й дієтичного харчування;

– обмежено придатні – землі сільськогосподарського призначення, агрохімічні показники ґрунтової родючості й показники санітарно-гігієнічного стану ґрунту яких дають можливість одержати високоякісну сировину для виробництва продуктів дитячого й дієтичного харчування лише деяких сільськогосподарських культур, найстійкіших до впливу токсичних речовин;

– непридатні – землі сільськогосподарського

призначення, на яких неможливо одержати сировину, придатну для виробництва продуктів дитячого й дієтичного харчування.

До спеціальних сировинних зон відносять сільськогосподарські угіддя, які належать до класу придатних або обмежено придатних.

Якщо за будь-яким показником (окрім показників щільності забруднення радіонуклідами, вмісту рухомих форм важких металів та залишкових кількостей пестицидів) понад половину площі господарства оцінюється як придатна та обмежено придатна для виробництва сировини для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування, то за цим показником господарство можна вважати таким, що відповідає вимогам спеціальних сировинних зон. Якщо вміст важких металів, залишків пестицидів, щільність забруднення ґрунту радіонуклідами перевищує допустимі значення, то поле або земельна ділянка не можуть використовуватися для виробництва сировини для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування [8].

Для оцінки придатності проводять також аналіз агрохімікатів та пестицидів, вказуючи їх назви та перелік, культури, на яких вони застосовуються, назву діючої речовини, призначення пестицидів (інсектицид, гербіцид, фунгіцид тощо) та клас токсичності за санітарно-гігієнічними показниками.

У разі виявлення недоліків господарювання, наслідком яких стала невідповідність ґрунтів вимогам спеціальних сировинних зон за деякими показниками, надаються рекомендації щодо їх усунення [8], в іншому випадку – рекомендації про можливість надання підприємству статусу спеціальної сировинної зони для виробництва дитячого та дієтичного харчування, до яких додається таблиця оцінки придатності всіх полів господарства.

Державний контроль за цільовим використанням та охороною земель сільськогосподарського призначення, яким надано статус спеціальних сировинних зон, здійснює центральний орган із питань земельних ресурсів; за додержанням вимог законодавства про їх охорону – центральний орган із питань охорони навколишнього середовища; моніторинг родючості ґрунтів, агрохімічну паспортизацію земель та контроль за дотриманням технології виробництва у них сировини для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування – центральний орган із питань аграрної політики [8].

Для перевірки відповідності підприємствами дотримання вимог до спеціальних сировинних

зон в Україні здійснюється екологічний аудит.

Крім того, у сільськогосподарському підприємстві, яке має статус спеціальної сировинної зони, згідно зі ст. 8 «Вимоги до сировини, призначеної для виробництва дитячого харчування» Закону України «Про дитяче харчування» [6], забороняється будівництво промислових та хімічних об'єктів, а також будь-якої іншої діяльності, яка за висновком державної екологічної експертизи може призвести до погіршення стану довкілля.

Правильно організована експлуатація спеціальних сировинних зон гарантує найбільш повне використання агробіологічного потенціалу території, виключає вплив промисловості і транспорту на якість продукції, забезпечує збереження природних ресурсів (у першу чергу ґрунтів), що в комплексі дає можливість вести землеробство на високому рівні й у достатньо тривалий час [3].

Однак для розвитку спеціальних сировинних зон та виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування необхідно розробити науковий супровід і провести відповідні роботи зі створення спеціальних сировинних зон для отримання плодово-ягідних, овочевих продуктів, фіточаїв, виробництва м'ясних та рибних продуктів дитячого харчування. Також потребують розробки механізми контролю за дотриманням вимог у разі експлуатації спеціальних сировинних зон, які передбачають створення нормативно-правових засад цієї процедури і визначення уповноважених органів контролю [18].

Проаналізувавши науково-методичні підходи до створення спеціальних сировинних зон можемо стверджувати, що вони є основою для організації більш екологічного виробництва продукції, а саме – органічного.

За результатами проведених досліджень встановлено, що сільськогосподарські угіддя господарств, яким надано статус спеціальних сировинних зон, за більшістю агроекологічних показників відповідають вимогам ведення органічного виробництва. Науковці Інституту агроекології та природокористування НААН вважають, що за умови виконання їх рекомендацій, наданих керівництву господарств, застосування органічних агротехнологій, правил органічного виробництва, на території спеціальних сировинних зон можливий розвиток органічного виробництва [16].

Отже, перехід від підприємств, які мають статус спеціальної сировинної зони, до органічних підприємств є останнім етапом досягнення найвищого ступеня екологічності аграрного підприємства (див. рис.).

Упродовж 2006–2012 років 102 сільськогосподарським підприємствам 15-ти областей України загальною площею 328,475 тис. га надана Інститутом агроєкології та природокористування агроєкологічно обґрунтована можливість отримання статусу ССЗ [16]. Проведений аналіз свідчить, що 43,9 % земель сільськогосподарського призначення, що мають статус спеціальних сировинних зон, зосереджені в Полтавській області й лише 0,4 %, 0,9 % та 1,0 % – у Хмельницькій, Херсонській та Івано-Франківській областях відповідно.

Станом на 24 січня 2013 року [13] налічується 77 підприємств, які віднесені до загального реєстру ССЗ України. Найбільша кількість їх зосереджена в Полтавській області (32 суб'єкти), Вінницькій (9 суб'єктів), Дніпропетровській (7 суб'єктів) та Київській (7 суб'єктів). Лише по одному суб'єкту господарської діяльності, що мають відповідний статус, знаходяться в Херсонській, Рівненській та Хмельницькій областях.

Крім того, в Житомирській області та АР Крим виробництвом сировини, що використовується для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування, аграрні підприємства на сьогодні не займаються. У 2013 році порівняно з 2012 роком 9 суб'єктів господарської діяльності з Житомирської (3), Полтавської (3), Київської (2) та Черкаської (1) не отримали статус ССЗ, натомість 7 суб'єктів із Київської (2), Чернігівської (2), Рівненської (1) та Полтавської (2) занесені до новоствореного реєстру. Тобто, за останній рік кількість виробників сировини знизилася на 2,5 %.

Згідно із затвердженою державною, цільовою, соціальною програмою розвитку виробництва продуктів дитячого харчування на 2012–2016 роки [9] кількість сировинних зон до 2016 року має досягти 80 виробників.

Усі сільськогосподарські підприємства займаються лише виробництвом продукції тваринного походження (екологічно чисте молоко), і лише Спільне сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробнича фірма «Насіння-сервіс» Херсонської області – виробництвом продукції рослинництва, а саме: пшениці, ячменю, гороху, соняшнику, сої, овочів, плодів (кісточкові, зерняткові) культур, винограду, ягідників.

Варто зазначити, що серед вітчизняної органічної продукції найбільшу частку складають зерно пшениці, гречка, горох, соняшник.

Із сертифікованих господарств на частку виробників продукції тваринництва припадає близько 10 %, що обумовлено більш жорсткими ви-

могами, ніж до продукції рослинництва.

З-поміж загальної кількості сільськогосподарських підприємств України, згідно з офіційною статистикою 2012 року, лише 0,39 % (164 оператори [22]) складають виробники органічної продукції та 0,19 % (79 виробників [12]) – підприємства, що мають статус спеціальних сировинних зон (див. рис.).

Оскільки офіційної статистики в органічному сільському господарстві станом на 2013 рік наразі не сформовано, можемо скористатися прогнозованими даними, згідно з якими очікується 170 операторів органічного виробництва [19]. Враховуючи, що кількість суб'єктів господарської діяльності аграрного виробництва зросла на 8,5 % [21], можна стверджувати, що кількість операторів органічного виробництва сягає близько 0,37 %, а виробників у спеціальних сировинних зонах – 0,17 % [13], що свідчить про зниження виробництва екологічно чистої сировини та продукції у нашій країні.

Не зважаючи, що наявність у Полтавському регіоні органічних підприємств станом на 2013 рік налічується лише 2 (1,8 % від загальної кількості по Україні) [19], кількість підприємств, які мають статус спеціальної сировинної зони, становить 32 (41,6 %). Отже, Полтавщина має значний потенціал до підвищення рівня екологічності підприємств.

Враховуючи нестабільну економічну ситуацію в країні на етапі входження в європейський простір і маючи надію на децентралізацію влади, за якої ефективність ведення підприємницької діяльності почне відбиватися на соціально-економічному розвитку регіону, еколого-спрямований аграрний сектор економіки займе найвагомішу нішу в інвестиційній привабливості для донорів нашого майбутнього.

Висновок. На основі проведеного аналізу встановлено, що на сьогодні на правовому рівні можна виділити два типи господарств, які мають відповідний ступінь екологічності, – органічні підприємства та підприємства, що мають статус спеціальних сировинних зон.

Враховуючи наявність спеціальних сировинних зон у Полтавському регіоні, можна стверджувати про високий його рівень екологічності, але, не зважаючи на пріоритетність програм розвитку екологічного виробництва в Україні, кількість виробників за останній рік знизилася, що є негативною тенденцією в цьому напрямі.

Тому правове урегулювання аграрного виробництва із законодавчою базою ЄС є одним із першочергових завдань у підвищенні екологічності господарств.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Базова аналітична записка «Аналіз аграрної політики щодо формування сприятливого режиму оподаткування і державних дотацій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.aau.org.ua/miznarodna-spiivpraca/proekt-ac-asu/napram-3/bazovanaotatka-podatki/dotacy>.
2. Вдовиченко А. В. Агроекологічне обґрунтування створення та експлуатації спеціальних сировинних зон : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / А. В. Вдовиченко. – К., 2008. – 20 с.
3. Гордієнко В. П. Еколого-економічна ефективність використання земель сільськогосподарського призначення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.06 «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища» / В. П. Гордієнко. – Суми, 2010. – 20 с.
4. Долженчук В. І. Агроекологічний стан ґрунтового покриву Рівненської області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / В. І. Долженчук. – Житомир, 2011. – 20 с.
5. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» від 03.09.2013 року №425-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/425-18>.
6. Закон України «Про дитяче харчування» від 14.09.2006 року №142-V (редакція від 05.12.2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/142-16>.
7. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки» від 11.10.2011 №536 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1517-11>.
8. Науково-методичні рекомендації з визначення територій, придатних для створення спеціальних сировинних зон : [за ред. академіка НААН О. І. Фурдичка / 2-е вид., доп.] – К., 2012. – 44 с.
9. Постанова КМ України «Про затвердження Державної цільової соціальної програми розвитку виробництва продуктів дитячого харчування на 2012–2016 роки» від 15.08.2011 р. № 870 (редакція від 02.11.2012 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/870-2011-%D0%BF>.
10. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку надання статусу спеціальної зони з виробництва сировини, що використовується для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування» від 03.10.2007 р. №1195 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1195-2007-п>.
11. Ракоїд О. О. Агроекологічна оцінка земель сільськогосподарського призначення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / О. О. Ракоїд. – К., 2007. – 21 с.
12. Реєстр спеціальних сировинних зон станом на 10 липня 2012 р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minapk.kiev.ua/page/?13574>.
13. Реєстр спеціальних сировинних зон станом на 24 січня 2013 р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minagro.gov.ua/node/4025>.
14. Рідей Н. М. Формування спеціальних сировинних зон за критеріями ґрунтової родючості / Н. М. Рідей, В. П. Строкаль // Біоресурси і природокористування. – 2010. – Том 2, №1–2. – С. 55–64.
15. Созінов О. О. Оцінка придатності сільськогосподарських земель України для створення екологічно чистих сировинних зон і господарств по виробництву продуктів дитячого і дієтичного харчування : [Методичні рекомендації] / О. О. Созінов, М. В. Козлов та ін. – К., 1998. – 58 с.
16. Фурдичко О. І. Наукові засади розвитку органічного виробництва в спеціальних сировинних зонах України / О. І. Фурдичко, М. І. Майстренко // Агроекологічний журнал. – 2013. – №2. – С. 7–12.
17. Фурдичко О. І. Інститут агроекології і природокористування НААН – 20 років науково-організаційної діяльності / О. І. Фурдичко // Агроекологічний журнал. – 2012. – №2. – С. 5–12.
18. Фурдичко О. І. Розвиток спеціальних сировинних зон та виробництво продуктів дитячого харчування вітчизняними виробниками – національний пріоритет / О. І. Фурдичко : матеріали VIII Пленуму Спілки економістів України та Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Екологічно чисте виробництво – основа підвищення якості продукції на товарних ринках України»]. – К., 2013. – С. 144–155.

19. Чайка Т. О. Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України : монографія / Т. О. Чайка ; під заг. ред. д-ра економ. наук, проф. Н. М. Сіренко. – Донецьк : Вид-во «Ноулідж» (Донецьке відділення), 2013. – 319 с.

20. Якість ґрунту. Спеціальні сировинні зони. Загальні вимоги : ДСТУ 7244:2011. – [Чинний від 2012.01.01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 16 с. – (Національний стандарт України).

21. <http://ukrstat.gov.ua>.

22. <http://www.organic-world.net>.

УДК 504.37.054:634.2(477.75)

© 2014

Харитонов М. М., доктор сільськогосподарських наук

Дніпропетровський державний аграрний університет

Станкевич С. А., доктор технічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАНУ

Клименко О. Є., кандидат сільськогосподарських наук

Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр

Хлопова В. М., завідувача лабораторією

Лабораторія оцінки забруднення повітря Дніпропетровського обласного центру гідрометеорології

ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ СОРТІВ КІСТОЧКОВИХ РОСЛИН ДО КИСЛОТНИХ ДОЩІВ, ОБУМОВЛЕНИХ УТВОРЕННЯМ АЕРОЗОЛІВ

Рецензент – доктор біологічних наук В. М. Зверковський

Зафіксоване постійне перевищення одного ГДК за рівнем середньомісячної концентрації двооксиду азоту в атмосфері індустріальних міст Дніпропетровської області. Вміст NO_2 у повітрі коливався за останні роки від 0,03 до 0,08 мг/м^3 у Кривому Розі та від 0,05 до 0,09 мг/м^3 – у Дніпродзержинську і Дніпропетровську. Отримані дані наземного та дистанційного зондування забруднення атмосфери кислотними газами дали змогу визначитись із рівнем формування штучного кислотного дощу в модельних умовах. У досліджах було визначено вплив різних концентрацій аерозолів на активність деяких компонентів антиоксидантної системи кісточкових плодових рослин для оцінки відносної стійкості сортів до техногенного стресу, а також розробити шкалу відносної стійкості цих видів і сортів рослин до кислотних опадів. Було встановлено, що за ступенем стійкості до кислотних опадів вивчені плодові рослини склали наступний регресійний ряд: слива > алича > абрикос > персик. Серед сортів у межах одного виду найменш стійкими виявилися сорти раннього терміну дозрівання (персик, абрикос). У аличі походження мало більше значення, ніж термін дозрівання. Часом сорти однієї плодової породи більше розрізнялися за своєю стійкістю до кислотних опадів, ніж різних порід. Отримані дані дають змогу підібрати асортимент стійких й відносно стійких до забруднення повітря кислотними газами і кислотними опадами порід і сортів роду *Prunus L.* на півдні України.

Ключові слова: кислотні дощі, аерозоль, стійкість сортів, кісточкові плодові культури.

Постановка проблеми. Оксиди азоту та сірки потрапляють у тропосферу завдяки антропогенній діяльності. Ці речовини відповідають за утворення фотохімічного смогу у літні місяці в атмосфері великих індустріальних агломерацій [3]. Пов'язані з утворенням аерозолію HNO_3 та H_2SO_4 , кислотні дощі призводять до зниження

pH ґрунту, ґрунтових, підземних вод, вилуговування важких металів, можуть завдати шкоди сільськогосподарським рослинам, в тому числі і плодовим, які є досить чутливими до забруднення повітря кислотними газами [5]. В останні роки внесок аерозолію HNO_3 в утворення кислотних дощів збільшується [4]. Специфічною особливістю кислотних дощів є перенос кислотоутворюючих викидів повітряними течіями на значні відстані. Цьому, у певній мірі, сприяла прийнята колісія «політика високих труб», як ефективний захід проти забруднення наземного повітря. Внаслідок цього кислотні дощі потрапляють на відносно чисті сільськогосподарські території.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Треба визнати, що реакція кісточкових плодових культур, особливо представників роду *Prunus L.*, на кислотні опади потребує ретельного вивчення. Відомо, що кісточкові плодові культури більш чутливі до забруднення атмосфери кислотними газами, ніж зерняткові [4–6]. У зв'язку з тим, що симптоми ураження рослин кислотними опадами – явище неспецифічне, чисельні дослідження присвячені вивченню фізіолого-біохімічних показників, які змінюються під впливом кислотних опадів. Ці сполуки входять до антиоксидантної системи організму й змінюються, коли зовнішні прояви ще не фіксуються. Важливими компонентами цієї системи є аскорбінова кислота, глутатіон, поліфеноли, флавоноїди, каротиноїди, ферменти оксидоредуктази та ін. Вони захищають рослину від екстремальних впливів, зокрема від оксидів азоту, сірки та інших речовин – забруднювачів повітря [1, 7].

Мета досліджень була пов'язана із визначенням стійкості сортів кісточкових рослин до кисло-

тних дощів, пов'язаних з утворенням аерозолів.

Головними завданнями було:

а) сформувати базу даних наземної та дистанційної оцінки концентрації диоксиду азоту в приземному шарі атмосфери в зоні дії індустріальних агломерацій Дніпропетровської області;

б) у модельних дослідках із кісточковими плодовими культурами визначити стійкість сортів до кислотних дощів, що спричинені аерозолями.

Матеріали і методи досліджень. Дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) щодо стану атмосфери в Дніпропетровській області отримали за різні роки (2004, 2005, 2006 та 2010). Спостереження проводили стосовно п'яти пікселів, що разом перекривають територію, на якій знаходяться головні індустріальні центри у Дніпропетровській області (рис. 1).

Поточна інформація зі спектрометра збиралась завдяки використанню сенсорів системи Envisat/SCIAMACHY та EOS/OMI. Завдяки цим системам отримують добові дані щодо концентрації NO_2 (щільність: 10^{15} молекул/см²). Місячні дані (на планетарному рівні та для кожного географічного регіону) архівуються як картографічна інформація на сторінках інтернету: www.temis.nl/airpollution та http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/Aura/data-holdings/OMI/omno2e_v003.shtml.

Тропосферна колонка $\frac{n}{S}$, [молекул/см²] переводу значення концентрації NO_2 у вигляді C [мг/м³] була перерахована за формулою:

$$C = 10^{-7} \frac{n}{S} \frac{m_{\text{NO}_2}}{h N_A}, \quad (1)$$

де $m_{\text{NO}_2} = 46005,6$ мг/молек. є молярною масою NO_2 , $N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$ молек.⁻¹. Це число Авогадро. За проведеними розрахунками приблизна височина тропосфери становить $h \approx 12 \cdot 10^3$ метрів.

Поточна інформація з використанням мережі стаціонарних постів у трьох індустріальних містах Придніпровського регіону проводиться лабораторіями оцінки забруднення атмосфери системи Держгидромету. Ці лабораторії були створені у містах Дніпропетровськ (ДН), Дніпродзержинськ (ДЗ) та Кривий Ріг (КР). Для оцінювання атмосферного забруднення використовують лабораторні, експресні та автоматичні методи контролю.

Отримані середньодобові, середньомісячні та середньорічні дані фонового моніторингу досліджуваних речовин в атмосферному повітрі порівнюються з гранично допустимими концентраціями (ГДК). Сьогодні Дніпропетровський обласний центр із гідрометеорології проводить відбір проб атмосферного повітря на шести стаціонарних постах у місті Дніпропетровськ та чотирьох – у м. Дніпродзержинськ і Кривий Ріг.

Чутливість плодових рослин до кислотних дощів вивчали на моделях, де кісточкові плоді рослини обробляли штучним кислотним дощем, а також за допомогою запропонованого нами показника антиоксидантної активності тканини оцінювали відносну стійкість сортів плодових дерев до цього негативного явища [2].



Рис. 1. Схематичне відображення поділу території спостереження забруднення повітря у Дніпропетровській області

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Результати досліджень. Дані щодо щільності розподілу NO_2 у тропосферній колонії у південно-східній частині України наведені на космічному знімку (рис. 2).

Аналіз даних за рисунком 2 дає змогу виявити доволі значні території навкруги відомих промислових центрів у Придніпров'ї, де щільність двооксиду азоту досить висока й знаходиться на рівні $8\text{--}11 \cdot 10^{15}$ молекул/см². Фактично до низки промислових

центрів із таким високим вмістом NO_2 в атмосфері входять Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ і Павлоград на півночі та Кривий Ріг, Нікополь і Запоріжжя – на півдні області.

Результати спостереження середньомісячної концентрації NO_2 у тропосферній колонії за 2004, 2005, 2006 і 2010 роки, що були отримані після усереднення інформації ДЗЗ за п'ятьма пікселями, наведені на рисунку 3.

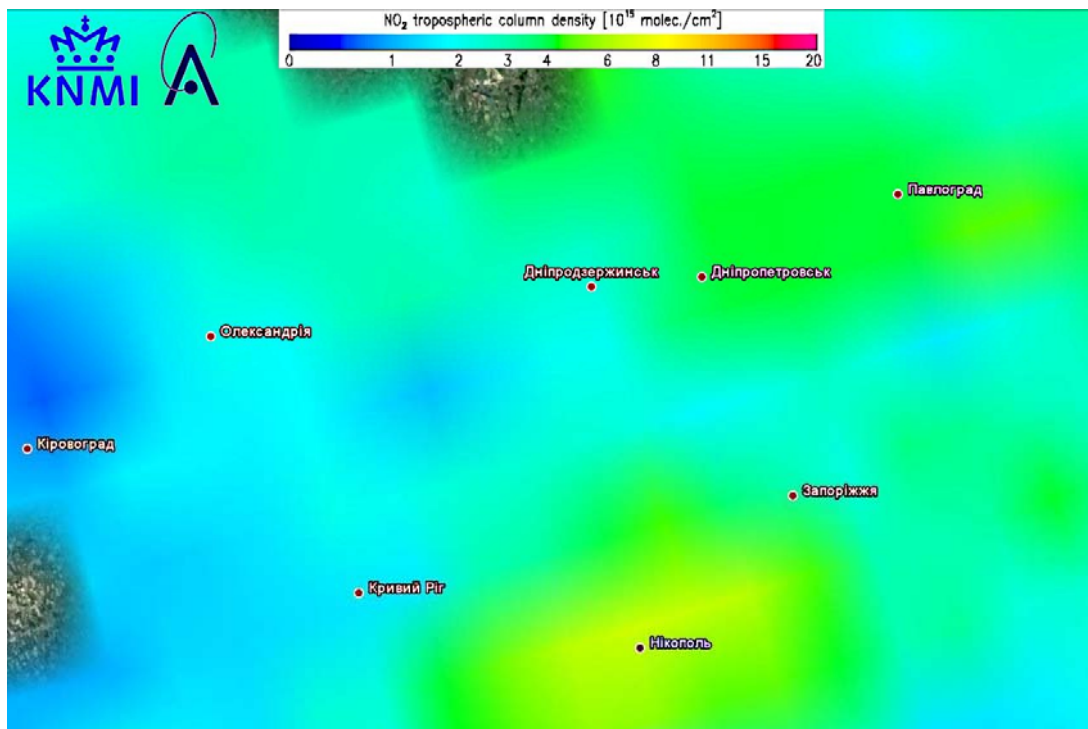


Рис. 2. Щільність розподілу NO_2 у тропосферній колонії у Придніпров'ї (липень 2011 р.)

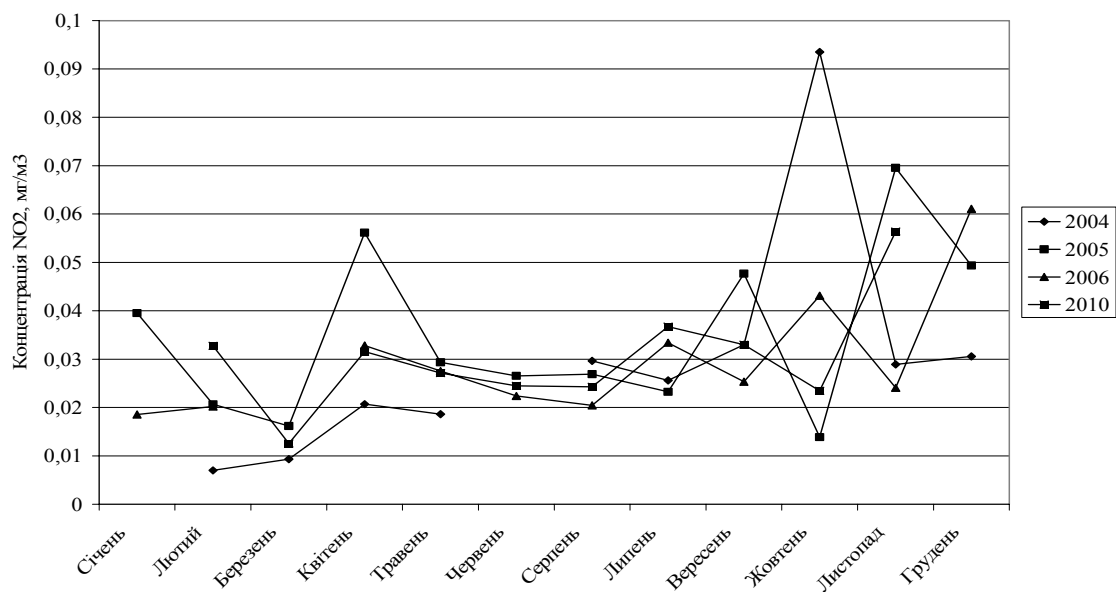


Рис. 3. Середньомісячна концентрація NO_2 у 2004, 2005, 2006 та 2010 роках у тропосферній колонії у Дніпропетровській області, мг/м³

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Середньомісячні концентрації забруднення приземного шару атмосфери NO_2 у Дніпродзержинську (ДЗ), Кривому Розі (КР) і Дніпропетровську (ДН), mg/m^3

Місяць	Рік											
	2004			2005			2006			2010		
	ДЗ	КР	ДН	ДЗ	КР	ДН	ДЗ	КР	ДН	ДЗ	КР	ДН
Січень	0,08	0,05	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,04	0,06	0,06	0,03	0,05
Лютий	0,06	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,07	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06
Березень	0,05	0,05	0,08	0,06	0,04	0,08	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06
Квітень	0,06	0,04	0,06	0,09	0,06	0,08	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08
Травень	0,08	0,04	0,07	0,08	0,06	0,08	0,07	0,04	0,07	0,07	0,05	0,07
Червень	0,07	0,04	0,06	0,07	0,04	0,08	0,07	0,05	0,07	0,07	0,05	0,07
Липень	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	0,08	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05	0,08
Серпень	0,06	0,05	0,06	0,09	0,05	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,09
Вересень	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,08	0,07	0,05	0,09	0,07	0,05	0,06
Жовтень	0,06	0,04	0,06	0,06	0,05	0,07	0,09	0,06	0,07	0,08	0,05	0,08
Листопад	0,07	0,04	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08
Грудень	0,05	0,04	0,07	0,05	0,05	0,06	0,08	0,05	0,08	0,06	0,06	0,08

2. Стійкість сортів кісточкових рослин до кислотних опадів

Сорт	Термін дозрівання	Нестійкі	Слабостійкі	Середньостійкі	Стійкі
Персик					
Ак-Шефталю	2 / IX*	-	+	-	-
Бєбі Голд	3 / VIII	-	-	+	-
Докторський	1 / VIII	-	+	-	-
Кандидатський	1 / VIII	-	+	-	-
Небесний тихохід	3 / VII	+	-	-	-
Горіховий	3 / VII	-	+	-	-
Остриковський білий	2-3 / VII	-	+	-	-
Пухнастий ранній	2 / VII	+	-	-	-
Редхавен	2 / VIII	-	+	-	-
Стенфорд	2 / VII	-	+	-	-
Фаворита Мореттіні	1 / VII	+	-	-	-
Абрикос					
Єревані (Шалах)	1 / VII	-	-	+	-
Витривалий	3/VII-1/VIII	-	+	-	-
Кримський Амур	3 / VII	-	+	-	-
Кримський Медунець	2 / VII	-	+	-	-
Костинський	2 / VII	-	-	+	-
Олімп	2 / VII	-	+	-	-
Старк ранній оранжевий	2 / VII	+	-	-	-
Табу	2-3 / VII	-	+	-	-
Хендерсон	2 / VII	-	+	-	-
Алича					
Десертна	2 / VIII	-	+	-	-
Люша крупна	3 / VII	-	+	-	-
Никитська жовта	2 / VII	-	+	-	-
Обільна	3 / VII	-	-	+	-
Субхі рання	1 / VII	-	-	+	-
Слива					
Блюфрі	Пізній	-	+	-	-
Гільберт	Ранній	-	+	-	-
Кабардинська рання	Ранній	-	+	-	-
Каліфорнійська	Середній	-	-	+	-
Ренклюд Альтана	Середній	-	+	-	-
Стенлей	Пізній	-	-	-	+

Примітка: * – декада / місяць

У середньому, найвища концентрація NO_2 спостерігалася з жовтня по грудень за всі 4 роки. Концентрація NO_2 у лютому, березні та з травня по серпень була у 3–4 рази нижче, ніж наприкінці кожного року.

Результати вимірювання середньомісячної концентрації забруднення двооксидом азоту у приземному шарі атмосфери за 2004, 2005, 2006 та 2010 роки у трьох індустріальних містах наведені у таблиці 1. Концентрація NO_2 коливалася від 0,03 до 0,08 мг/м^3 у Кривому Розі, від 0,05 до 0,09 мг/м^3 – у Дніпродзержинську і Дніпропетровську.

Зафіксоване постійне перевищення одного ГДК за рівнем середніх концентрацій двооксиду азоту в атмосфері індустріальних міст. Максимальне ГДК було перевищеним у два рази.

Нижче значення концентрації двооксиду азоту за даними дистанційного зондування (рис. 3) у порівнянні з наземними стаціонарними вимірюваннями (табл. 1) пояснюється, на наш погляд усередненням значень за п'ятьма пікселями.

Отже, отримана за підходом із використанням даних ДЗЗ інформація відображує стан забруднення в умовній тропосферній колонії над територією Дніпропетровської області.

Було встановлено, що за ступенем стійкості до кислотних опадів вивчені плодові рослини склали наступний регресний ряд: слива > алича > абрикос > персик. Серед сортів у межах одного виду найменш стійкими були сорти раннього терміну дозрівання (персик, абрикос). У аличі походження мало більше значення, ніж термін дозрівання. Часом сорти однієї плодової породи більше розрізнялися за своєю стійкістю до кислотних опадів, аніж різних порід (табл. 2).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Безсонова В. П. Вплив техногенних умов на вміст аскорбінової кислоти та глютаміну в листках різних рослин / В. П. Безсонова, Ж. Т. Козюкіна, І. І. Лиженко // Український ботанічний журнал. – 1989. – Т. 46, №3. – С. 83–85.
2. Клименко О. Е. Химический состав атмосферных осадков в степном Крыму и влияние его кислотообразующих компонентов на косточковые плодовые культуры / О. Е. Клименко. – К. : Освіта України, 2014. – 144 с.
3. Копач П. И. Техногенез и кислотные дожди / П. И. Копач, А. Г. Шапарь, В. М. Шварцман. – К. : Наукова думка, 2006. – 173 с.
4. Харитонов М. М. Формування кислотних дощів в умовах мегаполісу / М. М. Харитонов,

Користуючись даними таблиці 2, можна підібрати асортимент стійких і відносно стійких до забруднення повітря кислими газами й кислотними опадами порід і сортів роду *Prunus L.* на півдні України.

Висновок. Отримані дані наземного та дистанційного зондування забруднення кислими газами дали змогу визначитись із рівнем формування штучного кислотного дощу в модельних умовах. У дослідях було виявлено вплив різних концентрацій аерозолів на активність деяких компонентів антиоксидантної системи кісточкових плодових рослин роду *Prunus* для оцінки відносної стійкості сортів до техногенного стресу, а також розробити шкалу відносної стійкості цих видів і сортів рослин до кислотних опадів.

Фіксація факту постійного перевищення ГДК за рівнем концентрації NO_2 – за даними мережі постів спостереження – свідчить про існування ризику формування кислотних дощів навкруги індустріальних агломерацій. Встановлено, що за ступенем стійкості до кислотних опадів вивчені плодові рослини склали наступний регресійний ряд: слива > алича > абрикос > персик. Серед сортів у межах одного виду найменш стійкими були сорти раннього терміну дозрівання (персик, абрикос). Часом сорти однієї плодової породи більше розрізняються за своєю стійкістю до кислотних опадів, аніж різних порід.

Таким чином, беручи до уваги інформацію про розу вітрів у кожному місті, можна прогнозувати потенційну шкоду для певних територій сільськогосподарського призначення, робити вибір щодо садіння стійких і відносно стійких до випадіння кислотних дощів рослин.

В. М. Хлопова // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2011. – №1 – С. 8–14.

5. Bell J. N. B. Air pollution and plant life / J. N. B. Bell, M. Treshow ; ed. M. Treshow. – 2nd ed. – West Sussex, England : J. Wiley & Sons, 2002. – 465 p.

6. Hasebe T. Visible injury to fruit trees due to sulfur dioxide fumigation / T. Hasebe, N. Ichikawa, Y. Yamagami, H. Kurocava // Bulletin of Hokkaido Prefectural Agricultural Experimental Station. – 1987. – V. 56. – P. 9–17.

7. Pell E. J. Secondary metabolites and air pollutants / E. J. Pell. – NY : Elsevier Applied Sci, 1988. – P. 22–237.

УДК 632.95.024:[631.87:636]:631.147

© 2014

Макаренко Н. А., доктор сільськогосподарських наук,

Бондарь В. І., кандидат сільськогосподарських наук,

Борищ Г. М., кандидат технічних наук,

Сальнікова А. В., аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н. А. Макаренко)

Національний університет біоресурсів та природокористування України

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА БІОДОБРІВ (ПРОДУКТІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ) НА ПРЕДМЕТ ЇХ ВІДПОВІДНОСТІ ВИМОГАМ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

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

Проведено екотоксикологічну оцінку безпечності біодобрива – продукту переробки гною у біогазовій установці – за впливом на мікро- і мезофауну ґрунту та сільськогосподарські рослини. На основі отриманих результатів було обґрунтовано екологічнобезпечні норми застосування біодобрива в органічному виробництві продукції рослинництва. Встановлено, що застосування досліджуваного біодобрива позитивно впливає на урожайність сільськогосподарських культур, а за умов дотримання екологічнобезпечних норм внесення відсутній негативний вплив на агроєкосистему.

Ключові слова: екотоксикологічна оцінка, екологічна безпечність, органічне виробництво, біодобриво, екологічне тестування.

Постановка проблеми. Згідно з законодавством України, в органічних господарствах заборонено використання хімічно синтезованих речовин для удобрення сільськогосподарських культур. У класичному розумінні таке сільськогосподарське виробництво передбачає використання замкнених циклів, зокрема таких, які об'єднують сектори рослинництва і тваринництва [3, 16]. Прикладом такої практики може бути впровадження біогазових установок, що дають змогу ефективно використовувати відходи тваринництва та отримувати біогаз і біодобрива. Останні можна з успіхом використовувати у галузі рослинництва, проте, як і всі інші добрива природного походження, вони мають пройти екологічне оцінювання для попередження можливих негативних впливів на стан агроєкосистеми та якість продукції.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У країнах ЄС застосування добрив в органічному виробництві регламентується Постановами Ради (ЄЕС) №2092/91 та (ЄС) №834/2007, в Україні – Законом України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції

та сировини» [3, 10, 11, 15, 17]. Під час оцінювання біодобрив найважливішими його показниками є наявність небезпечних (токсикологічно значимих) домішок і метаболітів, а також вплив на біологічні об'єкти різних рівнів організації живої речовини [1, 5, 6, 9]. Екотоксикологічні дослідження передбачають широке використання біотестів для встановлення екологічно безпечної норми внесення нових видів добрив [2, 4, 7, 8, 12–14]. Дослідження проводилися з використанням вищезазначених міжнародних вимог, методів і методичних підходів.

Мета дослідження полягала у проведенні екотоксикологічної оцінки біодобрива, отриманого шляхом переробки відходів тваринництва за допомогою біогазової установки та встановлення його придатності для використання в органічному виробництві продукції рослинництва.

Завдання досліджень – провести екотоксикологічну оцінку безпечності біодобрива за впливом на сільськогосподарські рослини, мікро- і мезофауну ґрунту; обґрунтування екологічнобезпечних норм його застосування в органічному виробництві продукції рослинництва.

Матеріали і методи досліджень. Досліджувалося біодобриво (ББУ), отримане шляхом ферментації гною від великої рогатої худоби. Біогазова установка працювала у мезофільному режимі роботи (35 °C), об'єм реактора – 3,5 м³, час повного циклу бродіння – 40 днів (період самозапуску – 15 днів, період виділення газу – 25 днів). Біогазова установка була спроектована і встановлена у ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція». У результаті роботи зазначеної біогазової установки було отримано ББУ наступного складу: загальний азот – 3,7±0,30 %; амонійний азот – 3,5±0,35 %; загальний фосфор – 1,6±0,10 %; загальний калій – 20,7±0,10 %; органічна речовина – 12,5±0,80 %; волога – 99,2±0,30 %; сухий залишок – 0,8±0,30 %; pH – 9,0±0,30 ум. од.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Із метою вивчення біологічної ефективності ББУ було проведено польові дослідження кукурудзи (гібрид Дельфін), буряку цукрового (гібрид Настя), вівса (сорт Парламентський). ББУ вносили шляхом прикореневого підживлення кукурудзи і буряка цукрового, а також обприскуванням по вегетації вівса за наступною схемою:

- 1 – контроль (без добрив);
- 2 – норма внесення ББУ 10 т/га (кукурудза, буряк), 40 кг/га (овес);
- 3 – норма внесення ББУ 20 т/га (кукурудза, буряк), 80 кг/га (овес);
- 4 – норма внесення ББУ 30 т/га (кукурудза, буряк), 120 кг/га (овес).

Ґрунт – чорнозем типовий середньосуглинковий. Проби ґрунту відбиралися згідно з ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Догляд за культурами здійснювали за загальноприйнятими для даної зони технологіями. Екотоксикологічні дослідження ББУ проводили з використанням різних тест-об'єктів, а саме: визначення фітотоксичності чорнозему типового середньосуглинкового за методом Гродзинського; визначення гальмівної дії ББУ на ріст вищих рослин за ДСТУ ISO 11269-1:2004; дослідження загальної чисельності ґрунтових (педотрофних) мікроорганізмів та мікроміцетів за методикою Д. Г. Звягінцева; визначення гострої токсичності ББУ на дощових

черв'яків (тест-культура *Eisenia fetida*) із застосуванням штучного субстрату за ДСТУ ISO 11268-1:2003; дослідження нітрифікаційної здатності ґрунту за методом Кравкова; інгібіторної дії на мінералізацію ґрунту – за ДСТУ ISO 14238:2003.

Результати досліджень. Загальновідомо, що першим етапом досліджень нових видів добрив має бути встановлення їх ефективності за впливом на врожайність сільськогосподарських культур. Лише за позитивного результату проводиться подальше вивчення їх властивостей, у тому числі вивчаються екотоксикологічні характеристики. Результати вивчення впливу ББУ на урожайність сільськогосподарських культур засвідчили, що максимальний приріст урожаю спостерігався у разі застосування 40 кг/га для вівса та 10 т/га – для кукурудзи і буряку цукрового: урожайність вівса збільшилася на 45,6 % відносно контролю і склала 4,6 т/га; буряку цукрового – 24,3 % і 51,6 т/га, кукурудзи – 48,6 % і 15,8 т/га відповідно. За умов подальшого підвищення норм застосування ББУ спостерігалася тенденція до зниження врожайності сільськогосподарських культур. Це явище змусило провести більш детальне вивчення явища з використанням методів біотестування для встановлення безпечних норм застосування добрива.

1. Вплив ББУ на проростання насіння редису (ґрунт – чорнозем типовий середньосуглинковий)

Культура	Варіант дослід	Схожість насіння редису, %	Відхилення від контролю, %	НІР _{0,5}
Овес (сорт Парламентський)	Контроль	79,8	0,0	2,7
	40 кг/га	82,3	3,2	
	80 кг/га	69,0	-13,5	
	120 кг/га	66,9	-16,2	
Цукровий буряк (гібрид Настя)	Контроль	89,4	0,0	4,0
	10 т/га	83,3	-6,8	
	20 т/га	73,6	-17,6	
	30 т/га	64,9	-27,3	
Кукурудза (гібрид Дельфін)	Контроль	83,3	0,0	3,8
	10 т/га	75,7	-9,2	
	20 т/га	72,7	-12,7	
	30 т/га	64,4	-22,8	

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Першим кроком була перевірка ґрунту на фітотоксичність. Для цього було відібрано зразки ґрунту в польових дослідах після застосування ББУ і проведено лабораторні дослідження з пророщування насіння редису (сорт Червоний із білим кінчиком, який вважається досить чутливим до несприятливих ґрунтових умов). Отримані результати підтвердили припущення щодо пригнічення росту і розвитку рослин із підвищенням норм внесення ББУ. За результатами вивчення фітотоксичності ґрунту було визначено, що безпечною нормою ББУ під час підживлення рослин по вегетації буде 40 кг/га, за прикореневого внесення – 10 т/га (табл. 1).

Ці результати було підтверджено даними дослідження гальмівної дії ББУ на ріст вищих рослин, проведеними у відповідності з ДСТУ ISO 11269-1:2004. Норми ББУ збільшували у геометричній прогресії, що дало змогу встанови-

ти чіткі залежності: підвищення норми застосування супроводжувалося уповільненням росту стебла і коріння ячменю. Екологічно безпечною була норма ББУ 10 т/га (табл. 2).

Другий блок екотоксикологічних досліджень стосувався питань впливу ББУ на процеси, що протікають у ґрунті. Найбільш чутливими тест-організмами вважаються мікроорганізми й окремі їх функціональні групи, в першу чергу ті, які беруть участь у перетворенні сполук азоту і вуглецю. Мікробіологічний аналіз чорнозему типового після внесення ББУ у польовому досліді, безсумнівно, свідчить про пригнічення мікробіологічної діяльності. Істотне зменшення загальної чисельності ґрунтових мікроорганізмів спостерігалось внаслідок прикореневого внесення ББУ під кукурудзу і буряк цукровий: з 11,4–12,0 млн КУО/г сухого ґрунту вона знизилася до рівня 1,4–4,2 млн КУО/г сухого ґрунту (табл. 3).

2. Вплив ББУ на ріст ячменю (*Hordeum vulgare* L.), сорт Тріумф

Норма внесення ББУ	Довжина кореня, мм	Відхилення від контролю, %	Довжина стебла, мм	Відхилення від контролю, %
Без добрив	44	0	118	0
10 т/га	66	+ 50,0	158	+ 33,9
30 т/га	62	+ 40,9	146	+ 23,7
90 т/га	36	– 18,2	138	+ 16,9
270 т/га	34	– 22,7	123	+ 4,2
810 т/га	30	– 31,8	105	–11,0
НІР _{0,5}	4,6		15,9	

3. Вплив ББУ на загальну чисельність мікроорганізмів чорнозему типового середньосуглинкового (польовий дослід)

Культура	Варіант досліді	Загальна чисельність ґрунтових мікроорганізмів, млн КУО/г сухого ґрунту
Овес (сорт Парламентський)	Контроль (без добрив)	3,0
	40 кг/га	2,4
	80 кг/га	1,8
Цукровий буряк (гібрид Настя)	Контроль (без добрив)	12,0
	10 т/га	2,3
	20 т/га	4,2
	30 т/га	3,2
Кукурудза (гібрид Дельфін)	Контроль (без добрив)	11,4
	10 т/га	1,3
	20 т/га	3,6
	30 т/га	3,1

4. Вплив ББУ на нітрифікаційну здатність чорнозему типового середньосуглинкового та інгібіторну дію на процеси мінералізації

Варіант досліджу	Нітрифікаційна здатність ґрунту, мг/кг	Інгібіторна дія на мінералізацію (ID)
Контроль (без добрив)	130,8	-
10 т/га	153,5	- 22,6
20 т/га	130,4	+ 0,5
30 т/га	125,4	+ 5,5
40 т/га	122,4	+8,4

$НІР_{0,5} = 7,14$

5. Екотоксикологічна оцінка ББУ за реакцією ґрунтових черв'яків (*Eisenia fetida*)

Варіант	Відсоток смертності, %	Зміна біомаси, % від початкової маси	Рухливість	Реакція на світлове та механічне подразнення
Контроль (вода)	0	+ 3,3	рухливі	позитивна
10 т/га	0	+ 3,8	рухливі	позитивна
20 т/га	0	+ 5,8	рухливі	позитивна
30 т/га	0	+ 2,0	рухливі	позитивна
40 т/га	0	+ 3,0	рухливі	позитивна

Надзвичайно важливими показниками біологічної активності ґрунту є направленість процесів перетворення сполук азоту, в т. ч. нітрифікації, денітрифікації, амоніфікації тощо. Саме вони визначають рівень ґрунтової родючості, активність синтезу і мінералізації органічних речовин, що є основою забезпечення рослин поживними елементами. Одним із основних показників біологічної активності ґрунту є його нітрифікаційна здатність.

Дослідження впливу ББУ на нітрифікаційну здатність ґрунту показали, що застосування 10 т/га призводить до її підвищення, проте за подальшого збільшення норми відбувається пригнічення активності мікроорганізмів, які забезпечують перетворення азоту до нітратної форми (табл. 4).

Водночас спостерігається підвищення інгібіторної дії ББУ на процеси мінералізації, про що свідчить коефіцієнт ID: під час збільшення норми ББУ з 20 до 40 т/га він збільшився на 0,5–8,4 одиниць (за норми 10 т/га спостерігалася стимулювання на рівні 22,6 одиниць).

Аналіз токсичного впливу на ґрунтову мезофауну за реакцією найбільш чутливих тест-організмів – дощових черв'яків виду *Eisenia fetida* – не виявив токсичного впливу. Підвищен-

ня норми внесення ББУ з 10 до 40 т/га не призвело до збільшення (летальності) смертності, не спричинило зміни рухливості та реакції на світлове й механічне подразнення. Зміни біомаси черв'яків коливалися в межах +3,3...+5,8 %; спостерігалася тенденція до збільшення за внесенням ББУ на рівні 10–20 т/га та зменшення – за збільшенням норми до 30–40 т/га. Проте в цілому пригнічення ББУ дощових черв'яків не спостерігалася (табл. 5).

Середня летальна концентрація LC50 для *Eisenia fetida* в умовах голодного тесту, під час якої кількість загинув особин досягає рівня 10 %, створюється за норми ББУ на рівні 540 т/га і вище.

Висновки:

1. Екотоксикологічна оцінка біодобрива, отриманого в результаті переробки відходів тваринництва за використання біогазової установки, дало змогу встановити його екологічно безпечні норми застосування під сільськогосподарські культури.

2. За реакцією фітотестів, екологічно безпечний рівень забезпечується, якщо норма внесення ББУ не перевищує 10 т/га за прикореневого способу внесення і 40 кг/га – шляхом обприскування рослин по вегетації.

3. За реакцією мікроорганізмів ґрунту, безпечний рівень впливу ББУ може бути забезпечений, якщо норма застосування добрива не перевищуватиме 10 т/га.

4. Встановлено, що ББУ не чинить негативно-го впливу на мезофауну ґрунту, що підтверджено результатами дослідження ґрунтових черв'яків

виду *Eisenia fetida*: середня летальна концентрація LC50 створюється за норми ББУ на рівні 540 т/га і вище.

5. За умов дотримання рекомендованих норм застосування ББУ можна використовувати в органічному виробництві продукції рослинництва.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агрохімікати. Встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин : ДСТУ 4944:2008. – [Чинний від 2009.01.01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 8 с. – (Національний стандарт України).

2. Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ / А. М. Гродзинский. – К. : Наукова думка, 1965. – 198 с.

3. Закон України від 03.09.2013 №425-VII «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/425-18>.

4. Лісовал А. Н. Агрохімія: лабораторний практикум / А. Н. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К. : Вища школа, 1984. – 311 с.

5. Макаренко Н. А. Органічна сільськогосподарська продукція : основні вимоги до якості та умов виробництва : науково-методичні рекомендації / [Н. А. Макаренко, М. Д. Мельничук та ін.] ; за ред. д. с.-г. н., проф. Н. А. Макаренко. – К. : НУБіП України, 2013. – 96 с.

6. Макаренко Н. А. Органічне виробництво сільськогосподарської продукції: основні передумови впровадження в Україні / Н. А. Макаренко, В. І. Бондарь // Сборник научных трудов Sworld. – Одеса, 2013. – Т. 50. – Вип. 4, (Серия «Сельское хозяйство»). – С. 23–27.

7. Методы почвенной микробиологии и биохимии : [под ред. Д. Г. Звягинцева]. – М. : МГУ, 1991. – 304 с.

8. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии / [А. И. Нетрусов, М. А. Егорова и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова. – М. : Изд. центр «Академия», 2005. – 608 с.

9. Патица В. П. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / [В. П. Патица, Н. А. Макаренко та ін.]. – К. : Основа, 2005. – 300 с.

10. Постанова ЄС №834/2007 від 28 червня 2007 року «Стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : humana.ua/ec_komisiya_834_2007.pdf.

komisiya_834_2007.pdf.

11. Постанова ЄС № 889/2008 від 5 вересня 2008 року «Детальні правила щодо органічного виробництва і контролю для впровадження постанови 834/2007» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://organicfood.com.ua/organicheskoe_ezaknodatelstvo-es/.

12. Якість ґрунту. Біологічні методи. Визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунтах та впливу хімічних речовин на ці процеси (ISO 14238:1997, IDT) : ДСТУ ISO 14238:2003. – [Чинний від 2003.11.06]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – С. 12. – (Національний стандарт України).

13. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на земляних черв'яків (*Eisenia fetida*). Частина 1. Визначання гострої токсичності з використанням штучного субстрату ґрунту (ISO 11268-1:1993, IDT) : ДСТУ ISO 11268-1:2003. – [Чинний від 2004.01.07]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – С. 12. – (Національний стандарт України).

14. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Частина 1. Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів (ISO 1269-1:1993, IDT) : ДСТУ ISO 11269-1:2004. – [Чинний від 2004.30.04]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – С. 10. – (Національний стандарт України).

15. Electronic code of federal regulations. Regulations of the department of agriculture (continued). Part 205. National organic program [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&sid=3f34f4c22f9aa8e6d9864cc2683cea02&tpl=/ecfrbrowse/Title07/7cfr205_main_02.tpl.

16. Francis Charles Organic Farming: The Ecological System : monograph / Charles Francis. – South Segoe Road, Madison, 2009. – 365 p.

17. Japanese Agricultural Standard for Organic Plants (Notification №1605 of 2005) (the last revision March, 2012) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.maff.go.jp/e/jas/specific/organic.html>.

УДК 633/635:655.056(075.8)

© 2014

Шевніков М. Я., доктор сільськогосподарських наук,

Міленко О. Г., Лотин І. І., аспіранти

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М. Я. Шевніков)

Полтавська державна аграрна академія

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ І БАКТЕРІАЛЬНИХ ДОБРИВ

Висвітлено вплив мінерального азоту та «Ризоторфину» на накопичення білку та жиру в насінні сої. Інокуляція насіння «Ризоторфином» та внесення мінеральних добрив, особливо сумісне їх застосування, сприяло значному підвищенню вмісту в насінні білка та зменшенню вмісту жиру. Бактеріальні добрива позитивно впливали на збільшення вмісту жиру у насінні сої – 18,1 %, але більш раціональною була комплексна дія мінеральних та бактеріальних добрив, які підвищували вміст жиру в сухій речовині насіння до 21,4–22,4 %.

Ключові слова: соя, мінеральні добрива, «Ризоторфін», білок, жир.

Постановка проблеми. Проблема біологічного азоту була і залишається актуальною в землеробстві. Особливо значна його роль в умовах погіршення екологічної ситуації та дороговизни азотних добрив. Екологічна доцільність використання процесу біологічної азотфіксації в господарських цілях сьогодні є одним із основних напрямів сучасного землеробства. Використання мінеральних добрив (передусім азотних) під сою є спірним, оскільки ця культура спроможна за сприятливих умов засвоювати значну кількість азоту з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Молекулярний азот вони фіксують у симбіозі з бобовими рослинами. Протиріччя у питанні азотного живлення пов'язані з особливостями біології сої, а також із тих причин, що досліді проводилися на ґрунтах різної окультуреності, з неоднаковим їх фізико-хімічним складом та ґрунтово-кліматичними умовами різних зон вирощування.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Соя досить вимоглива культура до поживного режиму ґрунту. На утворення 1 ц зерна соя виносить із ґрунту 7,5–10 кг азоту, 3–4,5 кг калію, 1,7–2,5 кг фосфору, тому вона добре реагує на органічні й мінеральні добрива у легкодоступній формі [6]. З урожайністю 25 ц/га соя виносить із ґрунту близько 200 кг азоту, 60 кг фосфору, 60–90 кг калію. Потреба в азоті на 60 % задовольняється за рахунок його біологічної фіксації з повітря [5].

Як зернобобова культура соя здатна до симбіозу з бульбочковими бактеріями. Завдяки цьому у біологічний кругообіг вводиться величезна кількість атмосферного азоту. Біологічно зв'язаний азот може становити до 60–70 % загального азоту врожаю, крім того значна його кількість залишається в ґрунті, що робить сою цінним попередником для наступних культур сівозміни [10].

У результаті симбіозу між бактеріями і соєю підвищується не тільки врожайність зерна, але й поліпшується якість врожаю – збільшується вміст білка, жиру, вітамінів тощо [2]. Ріст і розвиток цієї культури може проходити без внесення азотних добрив, так як симбіоз рослин з азотфіксуючими бактеріями забезпечує їх нормальне живлення та високу врожайність.

Для зернобобових культур неабияке значення для формування врожаю мають умови ґрунтового живлення рослин азотом. Потреба сої в поживних речовинах визначається її біологічними особливостями. На початку вегетації вона розвивається вкрай повільно, від сходів до цвітіння використовує незначну кількість поживних речовин. Найбільша потреба сої в елементах живлення спостерігалася в період «цвітіння–наливання бобів», поглинаючи в цей час близько 65–70 % азоту, фосфору і калію [9].

Питання азотного живлення сої є найбільш складним і дискусійним. Як ми вже відмічали, за сприятливих умов симбіозу мінеральні добрива за великого діапазону доз не підвищують врожайність сої, а інколи навіть її знижують [10–12]. На Армавірській дослідній станції ВНДІОК приріст врожайності сої від інокуляції насіння за п'ять років дослідження становив 0,24 т/га, від внесення мінеральних добрив – 0,07–0,08 т/га. Сумісна дія інокуляції та мінеральних добрив дала отримання приросту врожайності сої в межах впливу однієї інокуляції, становивши 0,23–0,25 т/га [14].

Проблема біологічного азоту була й залишається актуальною в землеробстві. Особливо велика його роль в умовах погіршення екологічної ситуації та недостатнього забезпечення сільсько-

го господарства азотними добривами. Екологічна доцільність використання процесу біологічної азотфіксації в господарських цілях нині є одним із основних напрямів сучасного землеробства. Такий підхід знаходить своє технологічне застосування у вирощуванні зернобобових культур, і в тому числі сої [8].

Використання мінеральних добрив, особливо азотних, під сою є спірним, оскільки ця культура спроможна за сприятливих умов засвоювати значну кількість азоту з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Молекулярний азот вони фіксують у симбіозі з бобовими рослинами. З цього приводу К. А. Тімірязев писав, що відкриття факту можливості живлення рослин вільним азотом повітря – одне з найвидатніших надбань науки дев'ятнадцятого століття [6]. Протиріччя у питанні азотного живлення пов'язані з особливостями біології сої, та тим, що досліді проводилися на ґрунтах різної окультуреності, з неоднаковим їх фізико-хімічним складом і ґрунтово-кліматичними умовами різних зон вирощування [1, 3, 4, 7].

Отже, соя формує підвищений урожай в основному за рахунок симбіотичного азоту за раннього утворення бульбочок і високоефективному симбіозі. Кількість азоту, необхідна для підтримання росту і розвитку рослин до включення в процес азотфіксації, невелика й може бути забезпечена його ґрунтовими запасами. Не виключена роль стартових доз азотних добрив, особливо на бідних ґрунтах, для страхування рослин від можливої нестачі азоту на випадок затримки появи бульбочкових, повільного їх розвитку за несприятливих умов. Враховуючи те, що наявність азоту аміачної форми в рослинах пов'язана з азотфіксацією й споживанням азоту з ґрунту, а вміст нітратного азоту – виключно з мінерального живлення, зниження відношення аміачного азоту до нітратного вказує на зменшення частки симбіотичного азоту в живленні сої за внесення азотних добрив.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень було встановити вплив мінерального азоту на фоні фосфорно-калійних добрив і біопрепарату «Ризоторфін» на якісні показники насіння сої. Протягом 2011–2013 рр. нами проведено вивчення впливу мінеральних добрив та інокуляції на формування врожаю сої. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений із наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,5 %; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 1,9 мг-екв./100 г ґрунту; рН (сольове) – 5,9; азот (за Корнфілдом) – 4,49; фосфор (за Чириковим) – 12,0; обмінний

калій – 16,0 мг/100 г ґрунту. До схеми досліду включені варіанти: 1) Без добрив (контроль), 2) «Ризоторфін», 3) N_{30} , 4) N_{60} , 5) P_{60} , 6) $N_{30}P_{60}$, 7) $N_{60}P_{60}$, 8) N_{30} + «Ризоторфін», 9) $N_{60}P_{60}$ + «Ризоторфін», 10) $N_{60}P_{60}$ + «Ризоторфін». Фосфорні добрива вносили під основний обробіток ґрунту; азотні – навесні під культивування перед сівбою. «Ризоторфіном» насіння обробляли в день сівби. Сорт сої – Білосніжка. Технологія вирощування сої – загальноприйнята для зони лісостепу. Повторність у досліді – чотириразова. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень були близькими до середніх багаторічних. Попередник – пшениця озима. Площа посівної ділянки – 25 м², облікова – 20 м². Норма висіву склала 700 тис/га схожих насінин. Спосіб сівби – широкорядний із міжряддями 45 см. Збирання врожаю здійснювали прямим комбайнуванням.

Результати досліджень. Соя характеризується відносно помірними темпами накопичення сухої речовини і засвоєння азоту на ранніх стадіях онтогенезу. Високу інтенсивність вказаних процесів спостерігали в період утворення та формування бобів. Аналізуючи динаміку засвоєння азоту рослинами протягом вегетації, відмічено суттєву роль внесених азотних добрив у загальний азотний баланс рослин. Враховуючи той факт, що засвоєння соєю мінерального азоту уповільнюється на час цвітіння, то в період підвищеної її потреби в азоті єдиним його джерелом був процес симбіотичної азотфіксації, що проходив досить інтенсивно. Високі темпи азотфіксації в період репродуктивної фази підтримувались за рахунок посилення активності одиниці маси бульбочок, пізніше – за рахунок збільшення їх маси. У період від початку плодоутворення до наливання насіння в рослини сої надійшло 50–60 % азоту від загальної його кількості, фіксованого бульбочками за вегетаційний період. Тому ріст бобів і наливання зерна здійснювались, головним чином, шляхом безпосереднього використання фіксованого азоту і ні в якому разі не за рахунок реутилізації раніше накопиченого азоту, фіксованого бульбочками за вегетацію.

Дослідження біометричних показників вказують на позитивну дію мінеральних добрив та ризоторфіну на основні елементи структури врожаю рослин. Втрати врожаю насіння під час збирання визначаються, в значній мірі, висотою прикріплення нижніх бобів. Цей показник був найнижчим на ділянках без внесення добрив – 17,7 см, за внесення добрив висота прикріплення нижніх бобів була вищою і складала 18,2–22,8 см, або на 3,0–28,8 % більше неудобрених ділянок (табл. 1).

1. Вплив мінеральних добрив та обробки насіння «Ризоторфіном» на структуру рослин сої (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіанти	Висота рослин, см		Кількість на одну рослину			Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
	загальна	прикріплення нижніх бобів	гілок	бобів	насінин		
1. Без добрив	90,5	13,7	1,7	21,7	39	5,41	139
2. «Ризоторфін»	92,0	15,1	1,9	23,0	41,9	5,91	141
3. N ₃₀	94,9	17,6	1,6	23,1	41,8	6,04	145
4. N ₆₀	95,4	17,9	1,8	24,9	42,4	6,82	150
5. P ₆₀	91,2	14,6	1,7	20,8	39,8	7,07	148
6. N ₃₀ P ₆₀	95,3	17,9	1,9	23,4	50,3	7,40	149
7. N ₆₀ P ₆₀	96,7	18,4	2,0	24,1	52,3	7,68	147
8. P ₆₀ + «Ризоторфін»	97,8	17,4	1,8	23,9	50,2	7,42	148
9. N ₃₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	99,2	18,4	2,1	24,3	55,6	7,92	144
10. N ₆₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	99,6	18,8	2,2	25,1	55,3	8,02	145
НІР ₀₅	4,8	1,2	0,11	1,4	2,7	0,32	7,4

Реакція рослин на умови вирощування відображується, в першу чергу, на висоті рослин. Ростові процеси визначають у значній мірі продуктивність рослин, так як вони зв'язані з наростанням листової поверхні, накопиченням надземної маси. Загальна висота рослин на удобрених ділянках, а також на ділянках із висівом інокульованим насінням була вищою – 91,2–99,6 см (без внесення добрив – 90,5 см). Щодо інших показників структури, то за внесення N₃₀P₆₀ та обробці насіння «Ризоторфіном» кількість гілок на одній рослині становила 2,1, кількість бобів – 24,3, кількість насіння – 55,6, маса насіння з однієї рослини – 7,99 грамів. Маса 1000 насінин у значній мірі залежала від співвідношення кількості бобів та насіння на одній рослині: більшою вона була на удобрених ділянках і коливалася залежно від дози добрив та обробки насіння «Ризоторфіном» у межах 141–150 г (без внесення добрив – 139 г).

Застосування мінеральних добрив та «Ризоторфіну» спричинило зміну не тільки врожайності, але й вплинуло на якість насіння сої. Для вивчення якості сухої речовини визначали вміст білка та жиру (табл. 2). Характер впливу природно-кліматичних факторів на вміст білку і жиру був незначним, оскільки їх склад по роках не досить відрізнявся.

Інокуляція насіння «Ризоторфіном» та внесення мінеральних добрив, особливо сумісне їх застосування, спричинило значне підвищення вмісту в насінні білка та зменшення вмісту жиру. У середньому за три роки досліджень вміст у сухій речовині білка без внесення добрив склав 31,1 %, за обробки насіння «Ризоторфіном» – 32,7, за внесення N₃₀P₆₀ та обробці насіння «Ри-

зоторфіном» – 37,0 %. На всіх інших ділянках дослідів з різними дозами мінеральних та бактеріальних добрив коливання вмісту білка в сухій речовині мало проміжний характер. Вплив погодних умов на характер накопичення білка в сухій речовині насіння був незначним, так як не спостерігалось його коливання у різні роки досліджень. Характер розподілу вмісту жиру в сухій речовині насіння сої був ідентичним розподілу білка. Відмінність лише в тому, що азотні добрива не мали суттєвого впливу на збільшення вмісту жиру, так як більш суттєвий вплив здійснювали фосфорні добрива. В середньому за три роки досліджень вміст жиру у насінні сої за внесення азотних добрив склав 17,6–18,2 %, P₆₀ – 18,7 (без добрив – 17,2 %). Бактеріальні добрива позитивно впливали на збільшення вмісту жиру у насінні сої, вміст якого склав 18,1 %. Однак найбільш раціональною була комплексна дія мінеральних і бактеріальних добрив, які підвищували вміст жиру в сухій речовині насіння до 21,4–22,4 %. Зміна хімічного складу насіння сої була сприятливою для підвищення загального збору білка та жиру. Одностороннє застосування азоту або фосфору у вигляді добрива спричинило незначне підвищення загального збору білка і жиру в насінні. Більш доцільним було застосування «Ризоторфіну», або азотно-фосфорних добрив, так як у даному випадку отримали приріст збору білка 34–42 %, жиру – 34–37 % (табл. 3). Комплексне застосування «Ризоторфіну» та добрив у дозі N₃₀P₆₀ було найефективнішим: збір білка становив 0,83 т/га, жиру – 0,46 т/га, що на 47–53 % вище, ніж без застосування добрив.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння сої на вміст білка та жиру в сої залежно від внесення мінеральних добрив та інокуляції

Варіанти	Вміст в сухій речовині, %							
	білок				жир			
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1. Без добрив	32,7	30,6	30,1	31,1	17,5	17,3	17,1	17,2
2. «Ризоторфін»	33,2	31,4	33,4	32,7	18,1	18,0	18,1	18,1
3. N ₃₀	33,6	32,6	30,6	32,3	17,9	17,5	17,4	17,6
4. N ₆₀	35,0	36,0	34,1	35,0	18,2	18,4	18,1	18,2
5. P ₆₀	33,0	33,2	32,1	32,8	18,2	18,5	19,4	18,7
6. N ₃₀ P ₆₀	35,8	36,1	35,0	35,6	19,6	20,0	19,8	19,8
7. N ₆₀ P ₆₀	35,8	36,8	36,4	36,3	19,9	19,7	19,0	19,5
8. P ₆₀ + «Ризоторфін»	36,8	36,6	35,0	36,5	20,5	20,1	20,5	20,4
9. N ₃₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	36,2	37,4	37,4	37,0	20,6	21,4	21,3	21,4
10. N ₆₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	36,6	36,8	36,6	36,6	22,2	22,6	22,6	22,4
НІР _{0,5} , %	1,2	0,9	1,3		0,7	0,6	0,8	

3. Вплив мінеральних добрив та інокуляції на збір білка і жиру в насінні сої (середнє за 2011–2013 рр.)

Варіанти	Білок			Жир		
	збір, т/га	приріст		Збір, т/га	приріст	
		т/га	%		т/га	%
1. Без добрив	0,54	-	-	0,30	-	-
2. «Ризоторфін»	0,63	0,07	16,0	0,35	0,048	15,9
3. N ₃₀	0,60	0,06	10,2	0,33	0,026	8,7
4. N ₆₀	0,67	0,13	22,8	0,35	0,046	15,3
5. P ₆₀	0,60	0,06	11,0	0,32	0,021	7,0
6. N ₃₀ P ₆₀	0,70	0,16	34,0	0,41	0,104	34,5
7. N ₆₀ P ₆₀	0,77	0,23	42,0	0,42	0,114	37,8
8. P ₆₀ + «Ризоторфін»	0,77	0,23	41,7	0,43	0,131	43,5
9. N ₃₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	0,83	0,29	53,6	0,46	0,160	53,1
10. N ₆₀ P ₆₀ + «Ризоторфін»	0,81	0,27	47,9	0,47	0,171	56,8
НІР _{0,5}	0,04			0,02		

Не дивлячись на високу енергоємність процесу симбіотичної азотфіксації, величезну потребу рослин сої в продуктах фотосинтезу і конкуренцію їх із бульбочками за його продукти, соя здатна навіть у період утворення плодів підтримувати активне функціонування фіксуєної азот симбіотичної системи. За внесення азотних добрив або обробки насіння «Ризоторфіном» підтримувався нормальний хід формування бобів та інтенсивне накопичення в них білку. Мабуть, підвищена потреба сої в достатньому забезпеченні азотом у період росту й формування генеративних

органів є важливим фактором, який визначає на рівні цілої рослини високі темпи азотфіксації в репродуктивний період.

Аналізуючи характер формування врожаю сої за внесення азотних добрив та інокуляції окремо, спостерігаємо, що на етапі переходу рослин від використання фіксованого азоту у вигляді єдиного його джерела було недостатнім для підтримання потреби її в азоті. Темпи накопичення сухої речовини й азоту тимчасово знижувались, а позитивна дія більшої дози азоту (N₆₀) на ріст рослин втрачалася. Не виключено, що причиною

відсутності дії високих доз азотних добрив може бути тимчасове погіршення використання азоту в період їх адаптації до переваги використання симбіотично фіксованого азоту.

Висновки:

1. Соя здатна тривалий період підтримувати активне функціонування фіксуючої азот симбіотичної системи. За інокуляції насіння «Ризоторфіном» та внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{60}$ в період цвітіння, плодоутворення та наливання зерна підтримувався нормальний хід формування бобів та інтенсивне накопичення в них білка.

2. Підвищена потреба бобів у азоті в період

росту та формування є важливим фактором, який визначає на рівні цілої рослини високі темпи азотфіксації в бульбочках сої у репродуктивний період. Вміст жиру у насінні сої за внесення азотних добрив становив 17,6–18,2 %, P_{60} – 18,7 (без добрив – 17,2 %).

3. Бактеріальні добрива позитивно впливали на збільшення вмісту жиру у насінні сої, вміст якого склав 18,1 %. Однак найбільш раціональною була комплексна дія мінеральних та бактеріальних добрив, які підвищували вміст жиру в сухій речовині насіння до 21,4–22,4 %.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Арсений А. А.* Влияние норм высева, удобреный и орошения на продуктивность сои / А. А. Арсений, Г. А. Тодиев. – Кишинев, 1977. – С. 32–36.
2. *Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А.* Селекція і розміщення виробництва сої в Україні / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна – К. : ФОП Данилюк В. Г., 2008. – 216 с. – (Монографія).
3. *Даценко О. В.* Про дію молібдену та бору на нагромадження вегетативної маси, урожай і нітрогеназну активність сої / О. В. Даценко. – Чабани, 1994. – 8 [1] с. – (Наукові основи ведення сільського господарства України в сучасних умовах).
4. *Заверюхин В. И.* Соя на орошаемых землях / В. И. Заверюхин // *Зерновое хозяйство*. – 1977. – №6. – С. 45–46.
5. *Зінченко О. І.* Біологічне рослинництво : навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. І. Зінченко, О. С. Алексеева, П. М. Приходько. – К. : Вища школа, 1996. – 139 с.
6. *Зінченко О. І.* Рослинництво : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
7. *Котенко И. Т.* Влияние минеральных удобрений на урожайность сои при орошении / И. Т. Котенко // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1988. – №3. – С. 18–20.
8. *Патика В. П.* Напрями і координація наукових досліджень з ґрунтової мікробіології / В. П. Патика // *Вісник аграрної науки*. – 1996. – №6. – С. 5–10.
9. *Самошкин В. И.* Ризоторфин под сою / В. И. Самошкин, Н. З. Толкачев // *Масличные культуры*. – 1982. – №2. – С. 25–26.
10. *Самошкин В. И.* Эффективность гамма-ризоторфина на посевах сои в Крыму / В. И. Самошкин, Н. З. Толкачев // *Бюл. ВНИИСХ микробиологии*. – 1981. – №34. – С. 34–36.
11. *Сварадж Л.* Действие темноты на симбиотическую азотофиксацию у сои / [Л. Сварадж, П. Н. Дуброво, С. В. Ищенко и др.] // *Физиология растений*. – 1995. – №3. – С. 480–487.
12. *Сварадж Л., Мищенко С. В., Козлова Г. И. и др.* Действие водного дефицита на симбиотическую азотофиксацию у сои / [Л. Сварадж, С. В. Мищенко, Г. И. Козлова и др.] // *Физиология растений*. – 1984. – №5. – С. 833–840.
13. *Тимирязев К. А.* Солнце, жизнь и хлорофилл / Тимирязев К. А. – М. : Сельхозгиз, 1957. – С. 60–62. – (Избр. соч.; т. 1).
14. *Цветкова М. А.* Действие минеральных и бактериальных удобрений при орошении на урожай и качество зерна сои / М. А. Цветкова, Р. А. Термеева // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1983. – №3. – С. 20–22.

УДК 631.559: 633.11: 631.5.
© 2014

**Рожков А. О., доктор сільськогосподарських наук,
Чернобай С. В., аспірант**

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А. О. Рожков)

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО СОРТУ ДОКУЧАЄВСЬКИЙ 15 ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук В. І. Філон

У статті наведені результати досліджень, проведених упродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, стосовно впливу застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень посівів комплексними добривами і біопрепаратами на варіабельність урожайності рослин ячменю ярого сорту Докучаєвський 15. У ході досліджень встановлено оптимальну норму висіву для досліджуваного сорту – 5,0 млн/га, яка забезпечує формування найвищої урожайності зерна. Встановлено високу ефективність комплексного застосування кристалічного спеціального разом із біопрепаратом «Агро ЕМ». Порівняно з контролем, урожайність на цьому варіанті зростала з 2,31 до 2,43 т/га. Також у ході проведеного аналізу встановлено ступінь зв'язків урожайності зерна з основними складовими структури врожаю.

Ключові слова: норма висіву, позакореневі підживлення, біопрепарати, ячмінь ярий, урожайність, комплексні добрива.

Постановка проблеми. Формування високопродуктивних агроценозів сільськогосподарських культур – складний багатоступеневий процес, у якому беруть участь чимало залежних один від одного чинників на всіх етапах органогенезу, на які по-різному впливають генетичні й екзогенні чинники.

Вивчення і комплексна оцінка окремих основних елементів технології вирощування сортів ячменю ярого на основі глибокого аналізу елементів структури формування врожаю, сортових особливостей і якості одержуваної під час цього продукції дасть можливість підвищити ефективність виробництва цієї культури [8].

У зв'язку з цим актуальним напрямом досліджень є розкриття генетичного потенціалу продуктивності рослин нових сортів, пошук оптимальних норм висіву насіння для них, а також найбільш ефективних варіантів позакореневих підживлень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ячмінь ярий вирощують в Україні як продовольчу, кормову й технічну культуру. На сьогодні ячмінь є другою зерновою культурою в Україні. Його площі сягають 2–5 млн гектар. В Україні вирощують переважно ячмінь ярий [1]. У структурі посівних площ Лісостепу ячмінь ярий займає близько 10 %, а в окремі роки, коли ми змушені пересівати озимі, – 12 і навіть 15 %. Саме тому вивчення особливостей формування продуктивності його в системі технологічних прийомів вирощування і розробка основних елементів сортової агротехніки, адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування залишається актуальним. Значний вплив на формування показників продуктивності рослин мають норми висіву, від правильного застосування яких залежить ріст і розвиток рослин. Оскільки кожен регіон має певні погодні і ґрунтові особливості, то для кожного з них необхідно підбирати сорти, які можуть поєднувати у собі високу адаптивність до несприятливих абіотичних та біотичних чинників із достатньою потенційною продуктивністю та здатністю реалізувати її навіть за стресових погодних умов [2, 6].

Нині заходи з вирощування ячменю ярого не забезпечують одержання бажаного врожаю внаслідок порушення технології [4, 5].

Оптимальна густота стояння рослин є однією з головних умов, яка визначає повноту використання природних чинників і вирощування високого врожаю належної якості. Дані попередніх досліджень і практика показують, що реакції сортів на ті чи інші агрозаходи істотно різняться. У зв'язку зі створенням нових сортів різнопланового використання, встановлення оптимальної норми висіву для них має особливе значення у ефективному використанні природних ресурсів.

У зв'язку зі швидкими і значними змінами технології вирощування ячменю, а також соці-

ально-економічних умов виробництва й споживання зерна, створення і впровадження у виробництво нових сортів інтенсивного, напівінтенсивного типів із різними вегетаційними періодами, потребують уточнення норми висіву, застосування позакоренових підживлень, конкретизуючи їх для кожного сорту. Протягом останнього часу районовані сорти ячменю у виробництві висівають із різними нормами висіву від: 3,0 до 6,0 млн схожого насіння на га. З економічної й організаційної точок зору, найбільш кардинальним шляхом є впровадження у виробництво адаптованих сортів із застосуванням власних оптимальних елементів сортової технології вирощування [8].

Враховуючи специфіку ґрунтово-кліматичних умов та особливості нових сортів ячменю ярого, що по-різному реагують на окремі елементи технології, необхідно встановити оптимальні рівні технологічних заходів, які забезпечують отримання гарантованого врожаю. Технологія вирощування ячменю ярого повинна передбачати створення умов, за яких повністю реалізуються потенційні можливості культури за якісними та врожайними показниками. У першу чергу – це чітке дотримання агротехнічних заходів та строків їх проведення.

Мета досліджень полягала в удосконаленні технології вирощування ячменю ярого з метою більш повного розкриття генетичного потенціалу зернової продуктивності рослин ячменю ярого.

Завдання досліджень: визначення впливу елементів технології вирощування – норм висіву та позакоренових підживлень на врожайність зерна ячменю ярого сорту Докучаєвський 15, а також встановлення тісноти зв'язків між урожайністю й основними структурними показниками врожаю.

Методика досліджень. Дослідження проводились упродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва за загальноприйнятою методикою [3]. Ґрунт на дослідному полі – чорнозем типовий глибокий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі складає 4,4–4,7 %, рухливого фосфору (за Чирковим) – 138 мг/кг, калію – 103 мг/кг ґрунту.

Даний двохфакторний дослід закладали методом розщеплених ділянок у трикратній повторності. У досліді визначали вплив різних норм висіву – від 4,0 до 5,5 млн/га з кроком градації 0,5 млн/га (чотири варіанти). Ділянками другого порядку були такі варіанти позакоренових підживлень посівів комплексними добривами та біопрепаратом «Агро ЕМ»: 1 – контроль (оброб-

ка посівів водою); 2 – кристалон спеціальний; 3 – реаком; 4 – кристалон + «Агро ЕМ»; 5 – реаком + «Агро ЕМ».

Район проведення досліджень має характер нестабільного зволоження. У відношенні вологозабезпеченості кращими були погодні умови 2014 року, що позитивно вплинуло на розвиток посівів і, як наслідок, формування вищої урожайності рослин. Температурний режим періодів вегетації за роками досліджень, особливо в 2013 році, був значно вищим, у порівнянні з середньобагаторічними показниками.

Відмічені перевищення температурного режиму вносили значні корективи у процеси росту і розвитку рослин, формування їх зернової продуктивності. У той же час встановлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дали змогу більш повноцінно визначити вплив досліджуваних елементів технології на ріст і розвиток посівів ячменю ярого досліджуваного сорту.

Результати досліджень. У проведених дослідженнях встановлено значний вплив застосування різних норм висіву та способів сівби на варіабельність зернової продуктивності посівів ячменю ярого.

У середньому за три роки досліджень урожайність рослин ячменю ярого найбільшою була за норми висіву 5,0 млн/га – 2,49 т/га (рис.1). Порівняно з контролем, урожайність на цьому варіанті підвищувалася на 0,25 т/га (понад 11,0 %) за HP_{05} головного ефекту чинника А (норма висіву) – 0,1 т/га.

За проведеним статистичним аналізом із використанням рангового критерію Уолтера-Дункана [7], за чинником А показники врожайності зерна належали до трьох гомогенних груп: 1 – контроль (2,24 т/га); 2–4,5 і 5,5 млн/га (відповідно 2,39 і 2,41 т/га); 3–5,0 млн/га (2,49 т/га).

Зміна показників урожайності зерна під час впливу позакоренових підживлень (чинник В) відбувалася в меншому діапазоні – від 2,31 до 2,43 т/га. Найбільша врожайність зерна ячменю у середньому за три роки досліджень (2,43 т/га) була на варіантах комплексного застосування кристалону з біопрепаратом «Агро ЕМ».

Оцінка досліджуваних елементів технології, як джерел варіації у мінливість результативності досліджуваної ознаки, показала більшу роль норми висіву за всіма роками досліджень. Частка цього чинника у варіабельності врожайності зерна у 2012 р., 2013 і 2014 рр. становила, відповідно, 53,1 %, 71,4 і 75,0 % (рис. 2).

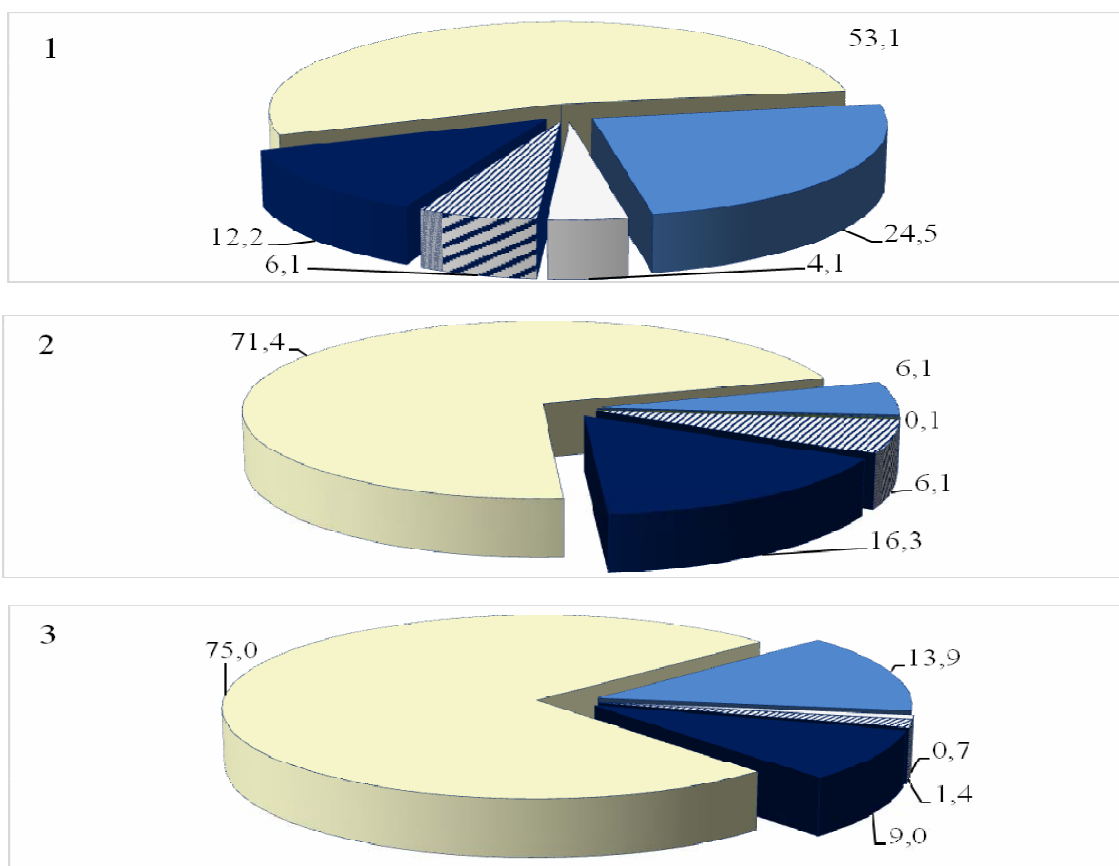
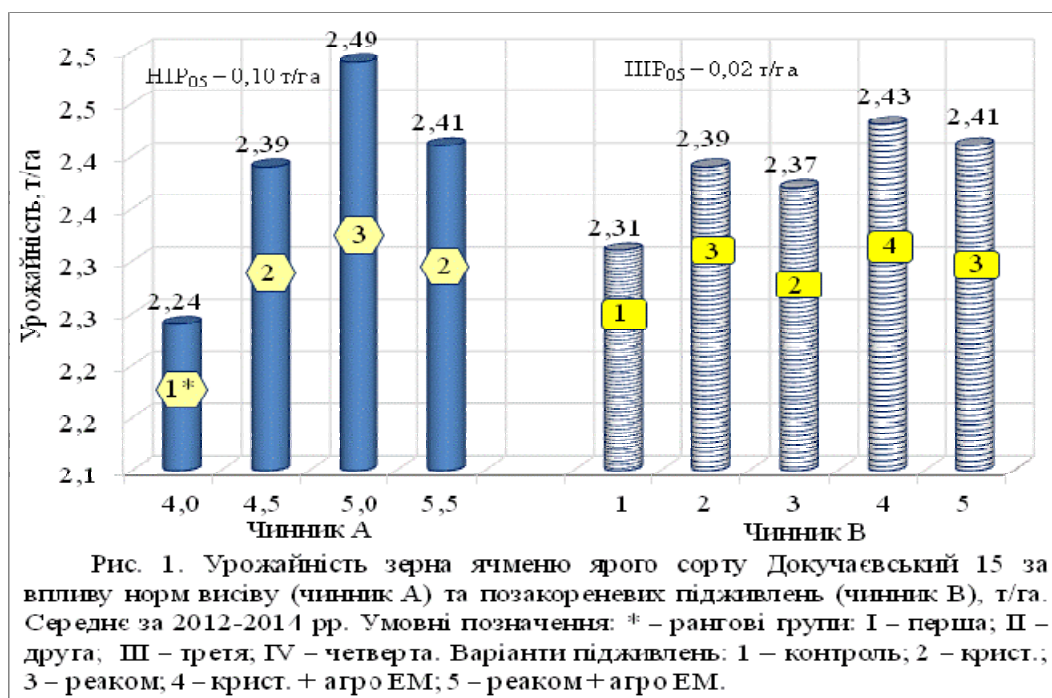


Рис. 2. Вклади досліджуваних чинників у варіабельність урожайності зерна рослин ячменю ярого за роками досліджень, %. Позначення: ■ – чинник А (норма висіву); ■ – чинник В (позакореневі підживлення); ■ – взаємодія А В; ■ – повторення; ■ – похибки. Рік досліджень: 1 – 2012 р.; 2 – 2013 р.; 3 – 2014 р.

Застосування різних варіантів позакоренових підживлень посівів рослин ячменю ярого викликало зміни врожайності у 2012 р. на 24,5 %; 2013 р. – на 6,1 % і у 2014 р. – на 13,9 %. Важливо зауважити на зростаючій ролі проведення позакоренових підживлень у менш сприятливих погодних умо-

вах, як було відмічено у 2012 році.

Взаємодія досліджуваних чинників не мала істотного впливу на зміну результативності досліджуваного показника. Лише у 2010 р. статистично доведено ефект взаємодії чинників у зміні врожайності зерна ячменю ярого (4,1 %).

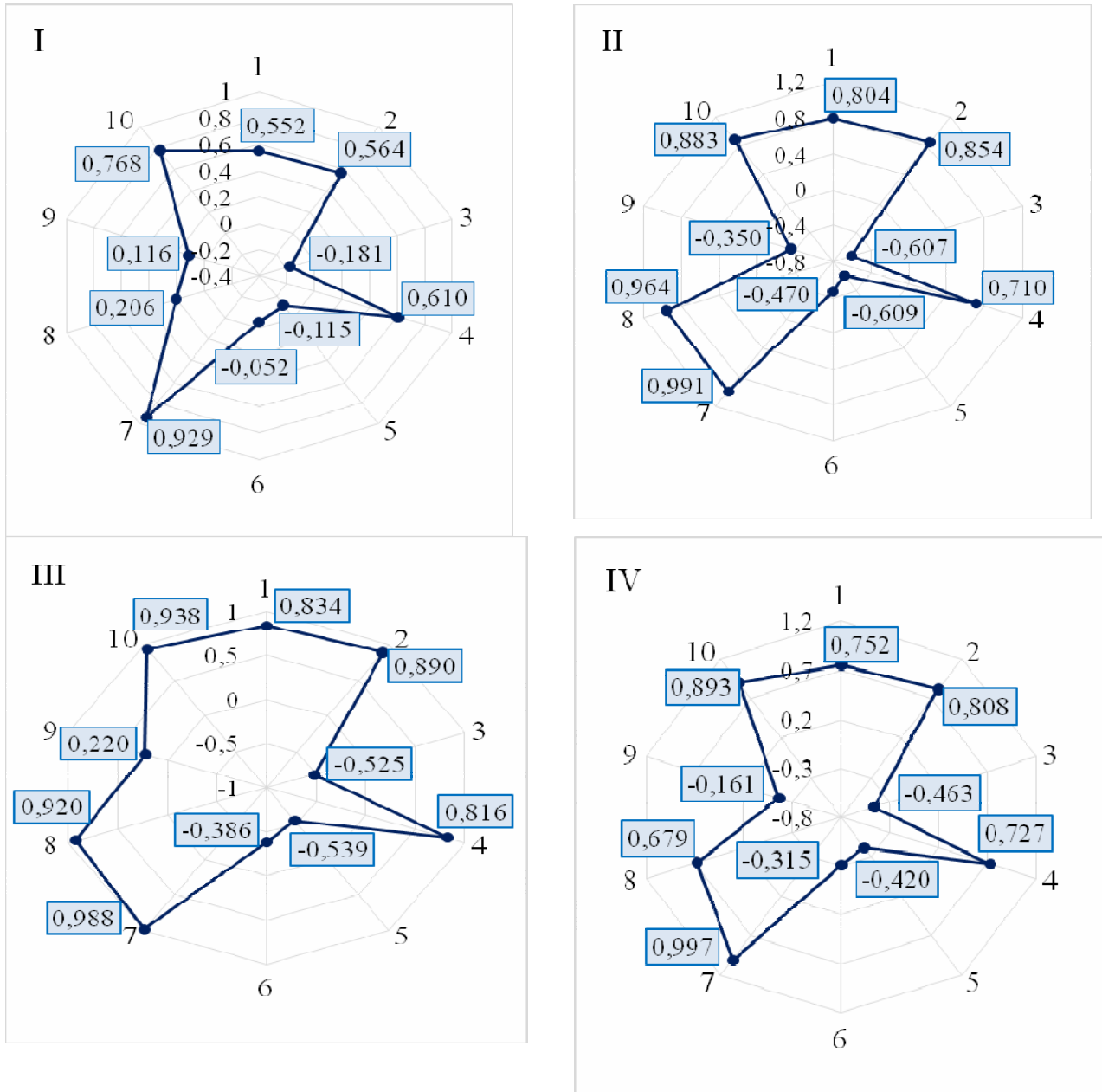


Рис. 3. Ступінь зв'язків (кореляційний зв'язок) між урожайністю зерна рослин ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 і їх основними біометричними показниками. Умовні скорочення: 1 – кількість рослин, шт/м²; 2 – загальна кількість пагонів, шт/м²; 3 – кількість продуктивних колосків у колосі, шт.; 4 – довжина рослин, см; 5 – довжина колоса, см; 6 – маса зерна з колоса головного пагона, г; 7 – маса зерна зі снопа (головні пагони), г/м²; 8 – маса зерна зі снопа (бічні пагони), г/м²; 9 – маса 1000 зерен, г; 10 – маса соломи зі снопа, г/м². Роки досліджень: I – 2012, II – 2013, III – 2014, IV – середнє за 2012–2014 рр.

Одним із завдань проведеного досліджу було визначення ступеня зв'язків між зерновою продуктивністю посівів і основними складовими структури врожаю.

За роками досліджень було відзначено у цілому схожу закономірність зв'язків між досліджуваними показниками.

Зокрема, врожайність зерна в усі роки досліджень мала тісний прямий кореляційний зв'язок із кількістю рослин і пагонів на одиниці площі, довжиною рослин, масою зерна з 1 м² головних і бічних пагонів, а також із масою соломи з одиниці площі посіву (рис. 3).

Зворотній зв'язок середньої сили в усі роки досліджень відзначено між урожайністю зерна й кількістю продуктивних колосків у колосі, що закономірно пояснюється тим, що під час аналізу порівнювалися пари, в тому числі й за чинником норми висіву. Цим можна також обґрунтувати зворотній зв'язок між урожайністю рослин і довжиною колоса головного пагону рослин: зі збільшенням норми висіву до певної величини врожайність у цілому зростає за рахунок більшої кількості продуктивних пагонів на одиниці площі посіву, водночас довжина колоса поступово зменшується через підвищення конкуренції у посівах.

У середньому за роками досліджень встановлено слабкий зворотній зв'язок між урожайністю зерна та їхньою масою 1000 ($r = -0,161$), а також із масою зерна з колоса головного пагона ($r = -0,315$). Найтіснішим ($r = 0,997$) був зв'язок між урожайністю зерна й масою зерна зі снопа бічних пагонів.

Висновок. Отже, в результаті досліджень встановлена висока ефективність застосування комплексних підживлень ячменю ярого кристалом спеціальним і біопрепаратом «Агро ЕМ». Зокрема, врожайність зерна на цьому варіанті була на 5,0 % вищою, ніж на контролі. Ефект позакореневих підживлень зростає у стресових погодних умовах. Більш впливовим чинником на варіабельність урожайності зерна за усіма роками досліджень була норма висіву. Оптимальною нормою висіву для досліджуваного сорту ячменю ярого є 5,0 млн/га. Приріст врожайності за цієї норми порівняно з контролем становила понад 11,0 %.

Урожайність зерна має різної сили зв'язки зі структурними елементами у межах досліджуваних варіантів, серед яких більш сильним є зв'язок із масою зерна головних і бічних пагонів на одиницю площі посіву.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бельдій Н. Ячмінь – культура прибуткова / Н. Бельдій, М. Загинайло, А. Носуля // Пропозиція. – 2012. – С. 12–14.
2. Бомба М. Я. Формирование урожая ярового ячменя на Украине / М. Я. Бомба, М. И. Бомба [и др.] // Зерновые культуры. – 2001. – №2. – С. 22–24.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Кирюшин В. И. Состояние и перспективы освоения агротехнологий / В. И. Кирюшин, А. Л. Иванов // Нива Татарстана. – 2006. – №5–6. – С. 24–27.
5. Коданев И. М. Агротехнические приёмы повышения качества зерна / И. М. Коданев. – Горький, 1981. – 46 с.
6. Литвиненко М. А. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН / М. А. Литвиненко, О. І. Рибалка // Насінництво. – 2007. – №1. – С. 3–6.
7. Литл Т. Сельскохозяйственное опытное дело / Т. Литл. – М. : Колос, 1981. – 358 с.
8. Ярцев Г. Ф. Нормы высева разных сортов ярового ячменя / Г. Ф. Ярцев, Р. М. Бадреев // Земледелие. – 2007. – № 5. – С. 43–44.

УДК 633:631.52

© 2014

Баташова М. Є., кандидат біологічних наук

Полтавська державна аграрна академія

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ КУЛЬТУРИ В СУЧАСНОМУ АГРАРНОМУ СЕКТОРІ*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук В. М. Тищенко*

Представлено широкий огляд генетично модифікованих культур за новими ознаками. На основі зібраних даних наведено характеристику основних ознак, притаманних сучасним біотехнологічним культурам: толерантність до гербіцидів, стійкість до пошкодження комахами, стійкість до вірусних хвороб та інших. Аналіз даних показав, що всі чужорідні гени, вбудовані в рослини, мають бактеріальне, рослинне або вірусне походження. Найбільшого розповсюдження в світі набули генетично модифіковані лінії кукурудзи та сої.

Ключові слова: біотехнологічні культури (генетично модифіковані рослини), ознаки, чужорідні гени, розповсюдження, законодавство.

Постановка проблеми. Біотехнологія, в тому числі й створення генетично модифікованих (ГМ) – так званих біотехнологічних культур, є одним із перспективних напрямів сучасної науки, який стрімко розвивається. Подібна хвиля нових сортів і ліній ГМ-рослин, звичайно, викликає певні занепокоєння у суспільства, деяких аграріїв, політиків і представників науки. Тому лише раціональний і всебічний аналіз протягом тривалого часу зможе заспокоїти споживачів й виробити чіткі норми для впровадження продуктів генетичної інженерії в світі. Як і в усіх країнах світу, в Україні існує потреба у визначенні засад державної політики в питанні біобезпеки вирощування ГМ-культур і дозволу продуктів, що містять генетично модифіковані компоненти.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. За словами прибічників генно-інженерних технологій, необхідність вирощування ГМ-культур продиктована збільшенням виробництва продовольства у зв'язку з поширенням на планеті голоду, а також підвищенням попиту на продовольчі культури для виробництва біопалива [14]. До 2050 року кількість людей, які потерпають від голоду, подвоїться й становитиме 1,8 мільярда [11].

Тим паче, нові ГМ-рослини будуть більш стійкі до посухи та шкідників, що може забезпечити стабільний рівень врожайності цих культур навіть за умов глобальних кліматичних змін.

Генетично модифікований організм (ГМО) – це організм, генотип якого було змінено за допомогою методів генетичної інженерії. Генетичний матеріал переносять з одного організму в інший, використовуючи так звану технологію рекомбінантних ДНК. Якщо при цьому ДНК, яку переносять, походить з іншого виду, отримані організми називають *трансгенними* [3]. Першою ГМ-рослиною був тютюн, стійкий до вірусної інфекції, отриманий в США у 1983 році, а в 1994, після проходження всіх тестів на токсичність, алергенність і мутагенність, у США з'явилися перші трансгенні продукти. Це були томати сорту Flavr Savr, які характеризувалися затримкою дозрівання плодів, створені фірмою Calgene, а також стійка до обробки гербіцидом соя фірми Monsanto [8].

У цілому, створюючи ГМ-рослини, сучасна наука може вирішувати такі завдання: а) покращання якості продукції (метаболізм вуглеводів і жирних кислот, затримка дозрівання, зменшення вартості переробки); б) стійкість до шкідників (бактерій, грибів, вірусів, комах, нематод); в) агрономічні показники (стійкість до посухи, толерантність до гербіцидів, зменшення потреби в азотному живленні, стійкість до засолення, стійкість до температурних факторів); г) екологічні біотехнології (зв'язування органічних поліантів і важких металів); д) синтез фармацевтичних препаратів та інших сполук: синтез вакцин, гормонів, фармацевтичних білків та моноклональних антитіл, синтез мономерів біодеградуючого пластику [3, 8, 14].

Масштабне промислове виробництво ГМ-культур у світі розпочалося у 1996 році – на той час вони займали 1,7 млн гектарів [1]. За період із 1996 по 2013 рік площі під цими культурами зросли до 170 млн гектарів. У 2013 році в світі було висіяно 175,2 млн гектара біотехнологічних рослин, що на 3 % більше, ніж у 2012 році. Таким чином, можна констатувати постійне нарощування об'ємів виробництва ГМ-культур за 18 років із початку їх масштабного вирощування в 1996 році, яке збільшилося в 100 разів. ГМ-культури вирощували в 2013 році 27 країн, 8 із них – це розвинені країни, 19 – ті, що розвива-

ються. З 10 країн, найбільших за площами вирощування, 8 – це ті, що розвиваються. Латинська Америка, Африка й Азія сукупно вирощують 94 млн гектарів, або 54 % від світового об'єму вирощування ГМ-культур [12, 13]. США, безсумнівно, продовжує залишатися світовим лідером у вирощуванні ГМ-культур. Це 70,1 млн гектарів, або 40 % від світового об'єму; тут дозволені до вирощування близько 90 % від усіх зареєстрованих у світі ГМ-культур. На другому місці – Бразилія, де на площі 40,3 млн гектара вирощують, в основному, три ГМ-культури – сою, кукурудзу та бавовник. Аргентина має 24,4 млн гектари під соєю, кукурудзою та бавовником; Індія вирощує ГМ-бавовник на 11 млн гектарів. Завершує п'ятірку лідерів Канада, яка на площі 10,8 млн га вирощує сою, кукурудзу, ріпак, цукровий буряк та інші культури. Інші країни, такі як Китай (4,2 млн га), Парагвай (3,6 млн га), Південна Африка (2,9 млн га), Пакистан (2,8 млн га) активно збільшують площі під ГМ-культури. В 2013 році 5 європейських країн, передусім Іспанія (136,962 га), вирощували Vt-кукурудзу на 148,013 гектар. Зауважимо, що країни ЄС стриманіше відносяться до швидкого впровадження біотехнологічних культур у своє виробництво. Так, Німеччина в 2013 році практично відмовилася від вирощування ГМ-картоплі, Португалія, Чехія та Словачка зменшили посівні площі під Vt-кукурудзою [13].

Мета і завдання досліджень. Метою нашої роботи є вивчення стану поширення генетично модифікованих (ГМ) культур у світі, аналіз нових ознак і генів, що їх обумовлюють, та надання достовірної інформації про весь спектр

ГМ-культур, які сьогодні дозволені до вирощування.

Головним завданням даного дослідження було проаналізувати дозволені до вирощування сільськогосподарські ГМ-культури за новими ознаками, а також показати й описати генетичну природу цих ознак.

Матеріали і методи досліджень. У процесі роботи були використані офіційні джерела інформації, які представляють достовірні дані про стан поширення та реєстрації нових ГМ-культур. Такими джерелами є електронні ресурси Міжнародної служби з впровадження агробіотехнологічних здобутків (ISAAA), Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO), інші зарубіжні й вітчизняні наукові праці, а також Закони України, що стосуються біобезпеки використання досягнень генетичної інженерії.

Результати досліджень. На сьогодні в світі зареєстровано й дозволено до вирощування понад 340 генетично модифікованих ліній, які представляють 27 культур (табл. 1). Найбільше зареєстровано ГМ-ліній кукурудзи (132 ліній, 38 % від загальної кількості), бавовнику (49 ліній, 15 %), ріпаку (30 ліній, 9 %), картоплі (31 лінія, 9 %) та сої (29 ліній, 8 %) [12]. Ці ГМ-лінії та сорти несуть у своїх геномах чужорідні гени бактеріального, рослинного або вірусного походження. Ці гени контролюють різноманітні ознаки, які неможливо або досить складно надати рослинам традиційними методами селекції. Відомо 36 нових ознак, якими характеризуються різні ГМ-культури. До того ж можливі як поодинокі, так і комплексні включення цих нових ознак у сільськогосподарські культури.

1. Культури, ГМ-лінії яких дозволені до вирощування

Люцерна посівна (<i>Medicago sativa</i>)	Ріпа (<i>Brassica rapa</i>)
Ріпак (<i>Brassica napus</i>)	Тополя (<i>Populus sp.</i>)
Квасоля (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Картопля (<i>Solanum tuberosum L.</i>)
Гвоздика (<i>Dianthus caryophyllus</i>)	Рис (<i>Oryza sativa L.</i>)
Цикорій (<i>Cichorium intybus</i>)	Троянда (<i>Rosa hybrida</i>)
Бавовник (<i>Gossypium hirsutum L.</i>)	Соя (<i>Glycine max L.</i>)
Польовиця (<i>Agrostis stolonifera</i>)	Гарбуз звичайний (<i>Cucurbita pepo</i>)
Льон (<i>Linum usitatissimum L.</i>)	Цукровий буряк (<i>Beta vulgaris</i>)
Кукурудза (<i>Zea mays L.</i>)	Цукрова пальма (<i>Saccharum sp.</i>)
Диня (<i>Cucumis melo</i>)	Перець овочевий (<i>Capsicum annuum</i>)
Папайя (<i>Carica papaya</i>)	Тютюн (<i>Nicotiana tabacum L.</i>)
Петунія (<i>Petunia hybrida</i>)	Томат (<i>Lycopersicon esculentum</i>)
Слива (<i>Prunus domestica</i>)	Пшениця (<i>Triticum aestivum</i>)
Баклажан (<i>Solanum melongena</i>)	

Аналіз та характеристика найбільш розповсюджених ГМ-культур. Сою. Однією з перших культур у світі, до якої вдалося перенести чужорідний ген, була соя (*Glycine max* L.) [1, 3]. На сьогодні 93 % посівів сої в світі займають ГМ-сортів сої [13]. Першою ознакою, що передана сої, була толерантність до гербіциду гліфосат, що контролюється геном *cp4 epsps*, донором якого є бактерія *Agrobacterium tumefaciens strain CP4*. Токсична дія гліфосату обумовлена тим, що він інгібує фермент рослин 5-енол-пірувилкімат-3-фосфат синтетази, яка відіграє важливу роль у синтезі трьох ароматичних амінокислот (фенілаланіну, тирозину та триптофану) і деяких інших важливих компонентів рослини. Тому в разі потрапляння гліфосату на рослини вони гинуть. У трансгенну, толерантну до гербіцидів сою внесений бактеріальний ген *cp4 epsps* ферменту, який не чутливий до гліфосату й який здійснює необхідну функцію в синтезі ароматичних амінокислот [2, 7]. ГМ-соя дозволена до імпорту та вживання в їжу в більшості країн світу; водночас сімба і вирощування її дозволені не в усіх країнах. Найбільше ГМ-сортів сої зареєстровано в США (19), Мексиці (15) та Новій Зеландії (12). Інші країни хоча й вирощують ГМ-сою, проте чітко обмежили асортимент дозволених сортів. Так, у Росії зареєстровано лише 5 сортів ГМ-сої, в ЄС – 7 сортів, Уругвай – 4 сорти, в Колумбії лише 1 лінію ГМ-сої [12]. Нами були проаналізовані всі дозвалені до вирощування в різних країнах лінії сої за новими ГМ-ознаками. Показано, що серед 29 зареєстрованих ліній сої 25 мають ознаку толерантності до різних гербіцидів (гліфосат, глюфосинат та інші); 3 мають ознаку стійкості до пошкодження лускокрилими комахами-шкідниками; 7 – ознаку модифікованих жирних кислот. Також деякі лінії можуть нести у своєму геномі кілька чужорідних генів, відповідно, поєднувати кілька нових ознак. Наприклад, лінія DP305423 x GTS40-3-2 має у своєму генотипі 3 чужорідних гени, які забезпечують формування ознак стійкості до двох видів гербіцидів та змінений якісний склад насіння. Для створення 7-ми ГМ-ліній сої був використаний метод трансформації рослин за допомогою Ті-плазмід, для 17 ліній – метод бомбардування мікрочастинками з використанням генної гармати [12].

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з головних – поряд із пшеницею та рисом – зернових культур у світі, тому стабільний і високий рівень урожаю цієї культури актуальний для багатьох країн [11]. Одним із новітніх напрямів у селекції кукурудзи є використання методів генної інженерії. На сьогодні вже 86 % посівів кукурудзи в світі займає генетично модифікована кукурудза, що характеризується найбільшою

кількістю зареєстрованих ліній (132) з-поміж інших ГМ-культур [10]. Крім того, кількість ГМ-ліній кукурудзи, дозволених до вирощування в різних країнах, досить сильно коливається: США – 38, Канада – 58, ЄС – 39, Австралія – 21, Китай – 16, Росія – 11 [12].

Більшість ГМ-ліній кукурудзи характеризується толерантністю до обробки гербіцидами, а також стійкістю до пошкодження комахами-шкідниками. Ознака стійкості до комах забезпечується вбудовуванням у геном рослини гену синтеза дельта-ендотоксину (CRY-білок). Природним шляхом цей білок синтезується бактерією *Bacillus thuringiensis*, яка вже впродовж багатьох років використовувалася в препаратах захисту рослин від комах-шкідників, чим довела безпечність свого застосування. Її білок CRY є токсичним для комах, причому різні штами бактерії продукують специфічні токсини до певних видів комах [2, 9]. Використовуючи методи генної інженерії, вченим вдається вбудовувати ген цього білку в геном рослини, в результаті чого рослина набуває стійкості до пошкодження певним видом комах. У такий спосіб створені ГМ-рослини картоплі, кукурудзи, бавовнику, тютюну [8, 12]. У ГМ-кукурудзи ген *cryIa* контролює синтез білків класу CRYI, які є токсичними для лускокрилих комах та їх личинок; ген *cry3* контролює синтез білків класу CRYIII, токсичних для твердокрилих комах та їх личинок [2, 7]. Вт-рослини є більш екологічними, в порівнянні з гербіцид-стійкими, оскільки не потребують застосування на їх посівах інсектицидів. Зазвичай, тільки 5 % внесених інсектицидів спрацьовує за призначенням, а 95 % потрапляє в оточуюче середовище, забруднюючи водні джерела та знищуючи корисних комах [11]. Сучасними напрямками генетичного покращання кукурудзи є надання рослинам ознаки стійкості до посухи, що в майбутньому може забезпечити стабільний врожай кукурудзи в умовах глобальної зміни клімату, а також надання ознак змінених якісних показників рослинної продукції (змінений склад жирних кислот, амінокислотний склад), чоловіча стерильність [14]. Нами були проаналізовані всі дозвалені до вирощування та використання в селекційному процесі лінії кукурудзи за новими ГМ-ознаками. Серед 132 зареєстрованих ліній кукурудзи понад 100 ліній мають ознаку толерантності до різних гербіцидів (гліфосат, глюфосинат та інші); 90 – ознаку стійкості до пошкодження лускокрилими комахами-шкідниками; 65 – до твердокрилих; 25 несуть гени стійкості до антибіотиків; 6 мають чужорідний ген чоловічої стерильності; 4 лінії – гени стійкості до посухи; 8 ліній – гени модифікованої альфа амілази та 2 лінії мають модифікований амінокислотний склад (рис. 1) [12].

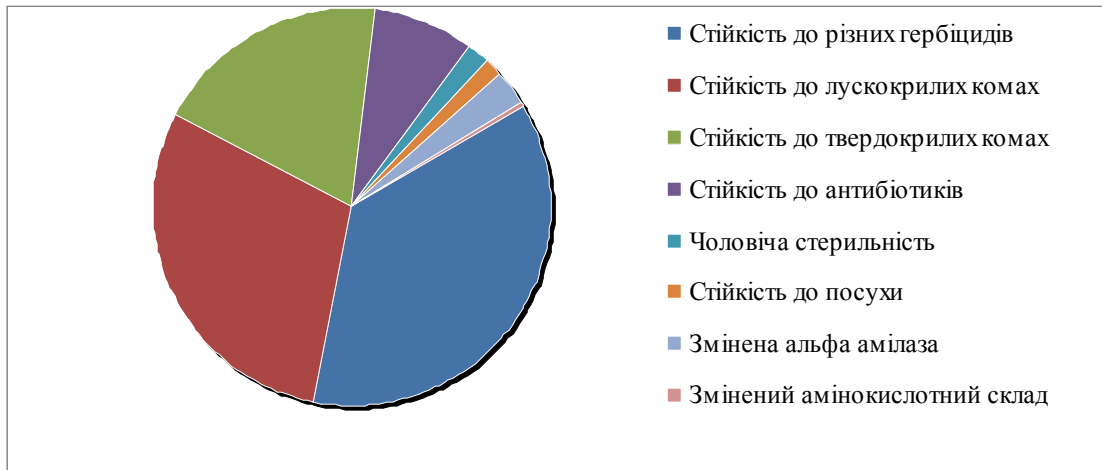


Рис. 1. Ознаки, якими характеризуються ГМ-лінії кукурудзи (за даними ISAAA, 2014)

Для створення ГМ-ліній кукурудзи найчастіше використовують такі методи переносу генів, як метод трансформації рослин за допомогою Ті-плазмиди (15 ГМ-ліній) та метод бомбардування мікрочастинками (20 ліній), а також схрещування ГМ-ліній між собою традиційними методами селекції (86 зареєстрованих ліній). Найчастіше новим ГМ-лініям кукурудзи надають кілька ГМ-ознак. Так, ліній, які несуть у собі лише один чужорідний ген, лише 7; 2 чужорідні гени мають 27 ліній; 3 нових гени – 47 ліній; 4, 5 і 6 нових генів, відповідно, 26, 12 та 4 лінії [12]. Нові ознаки ГМ-сої та кукурудзи дають змогу полегшити технологію вирощування цих культур, а також підвищити стійкість рослин до обробки гербіцидами, до пошкодження комахами, змінити якісний склад насіння сої й кукурудзи за допомогою методів генетичної інженерії. Тим не менше, для гарантування продовольчої безпеки населення нові ГМ-лінії сої та кукурудзи потребують ретельного аналізу впродовж тривалого періоду. У даній роботі проаналізовані основні ознаки, притаманні біотехнологічним культурам. У розширеній таблиці 2 подана характеристика цих ознак, описана їх генетична природа, продукт, який синтезується під контролем цих чужорідних генів, і функція, яку вони здійснюють у рослині.

Біобезпека. Масштаби досліджень та сфера застосування ГМО з року в рік зростають, що вимагає створення національних і міжнародних систем біобезпеки в роботі з генетично модифікованими організмами з метою запобігання їх неконтрольованого розповсюдження та використання. З цієї метою в 1999 році був сформульований «Картахенський протокол із біобез-

пеки». Це міжнародна угода про заходи та процедури, необхідні для безпечного переміщення через державні кордони, переробки й застосування продуктів сучасної біотехнології. Країни, що підписали її, зобов'язані гарантувати, що в процесі обробки, пакування та транспортування ГМО дотримуються всіх заходів безпеки. Виконання положень Протоколу спрямоване на збереження біорізноманіття та біосфери. З наукової точки зору, ГМ-організми ще недостатньо вивчені в плані взаємодії з іншими природними екосистемами, тому потенційно можуть бути небезпечними для біосфери Землі й здоров'я людини. Можливе також витіснення ГМ-культурами звичайних та дикорослих рослин, переапилення ГМ-пилком дикорослих співродичів культурних рослин, одночасно чужорідні гени можуть вийти в дику природу.

Стосовно побоювань споживачів щодо небезпеки вживання в їжу продуктів, що містять ГМ-компоненти, то необхідно зазначити, що, за даними ФАО, середньостатистична людина в день із продуктами з'їдає 0,1–1 г ДНК [11]. Продукти, що складаються з запасуючих органів рослин, таких, як картопля або пшениця, містять мало ДНК. Рафінований цукор взагалі не містить або містить слідові кількості ДНК. Чимало ДНК міститься у тканинах тварин, дріжджових грибах, бактеріях [2]. За звітами Європейської Комісії «Дослідження безпечності генетично модифікованих організмів за фінансового сприяння Європейської комісії» (1985–2000) та «Десятиліття досліджень ГМО за фінансування Європейського Союзу», не виявили наукових доказів, які б асоціювали ГМО з більш високими ризиками, ніж ризики від традиційних рослинних і живих організмів [11, 14].

2. Характеристика основних ознак, які притаманні біотехнологічним культурам, їх генетична природа та фізіологічний ефект (за даними ISAAA, 2014)

Ген	Джерело гену	Продукт	Функція	Культура, кількість зареєстрованих ГМ-ліній
1	2	3	4	5
1. Толерантність до гербіцидів: 1.1. Гліфосат				
cp4epsps	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> штам CP4	фермент 5-енол-пірувілшкімат-3-фосфатсинтетаза	бактеріальний фермент відрізняється від рослинного за однією амінокислотою в місці зв'язування ферменту з гербіцидом, внаслідок чого гербіцид не здатний пригнічувати цей фермент	люцерна – 3, ріпак – 4, соя – 11, бавовник – 9, кукурудза – 41, ріпа – 3, картопля – 4, цукровий буряк – 2, пшениця – 1
gat4621	<i>Bacillus licheniformis</i>	фермент гліфосатN-ацетил-трансфераза	каталізує інактивацію гліфосату, забезпечуючи тим самим стійкість до нього	ріпак – 2, кукурудза – 4
goxv247	<i>Ochrobactrum anthropi</i> штам LBAA	гліфосатоксидаза	забезпечує стійкість до гербіциду гліфосат, розкладаючи його до амінометилфосфонової кислоти (AMPA) та глюксилату	ріпак – 3, кукурудза – 5, ріпа – 3, цукровий буряк – 1
merpsps	<i>Zea mays</i>	змінений фермент гліфосатN-ацетил-трансфераза	забезпечує стійкість до гербіциду гліфосат	кукурудза – 27
1.2. Глюфосинат				
bar	<i>Streptomyces hygroscopicus</i>	фосфінотрицинN-ацетил-трансфераза	інактивує гербіцид глюфосинат (фосфінотрицин, біалафос)	ріпак – 16, цикорій – 3, бавовник – 12, рис – 3, кукурудза – 7, соя – 2
pat	<i>Streptomyces viridochromogenes</i>	фосфінотрицинN-ацетил-трансфераза	інактивує гербіцид глюфосинат (фосфінотрицин, біалафос)	кукурудза – 73, соя – 9, цукровий буряк – 1
1.3. Дикамба				
dmo	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> штам DI-6	фермент дикамбамонооксигеназа	забезпечує стійкість до гербіциду дикамба (2-метокси-3,6-дихлор-бензойної кислоти), використовуючи гербіцид як субстрат у ферментній реакції	бавовник – 1, соя – 2

1	2	3	4	5
2. Стійкість до комах:				
2.1. Твердокрилих				
cry34Ab1 + cry35Ab1	<i>Bacillus thuringiensis</i> штам PS149B1	Cry34Ab1 дельта-ендотоксин (δ-ендотоксин)	синтезується у вигляді протоксину. В разі потрапляння в кишечник комах перетворюються з протоксину в активний білок, токсичний для твердокрилих комах	кукурудза – 33 ліній
cry3A	<i>B. thuringiensis</i> subsp. tenebrionis	cry3A δ-ендотоксин	так само, як і попередній	картопля – 30 ліній
cry3Bb1	<i>B. thuringiensis</i> subsp. kumamotoensis	Cry3Bb1 δ-ендотоксин	так само, як і попередній	кукурудза – 17 ліній
2.2. Лускокрилих				
cry1A	<i>Bacillus thuringiensis</i>	δ-ендотоксин групи Cry1A	синтезується у вигляді протоксину. Потрапляючи в кишечник комах перетворюються з протоксину в активний білок, токсичний для лускокрилих комах	немає зареєстрованих ліній
cry1A.105	<i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i>	Cry1A.105 білок	так само, як і попередній	кукурудза – 17
cry1Ab	<i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	Cry1Ab δ-ендотоксин	так само, як і попередній	бавовник – 7, рис – 2, кукурудза – 47
cry1Ac	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>Kurstaki</i> штам HD73	Cry1Ac δ-ендотоксин	так само, як і попередній	бавовник – 22, рис – 2, баклажан – 1, соя – 3, кукурудза – 1, тополя – 2, томат – 1
cry1Fa2	синтет. форма гену cry1F, одержаного від <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i>	змінений Cry1F білок	так само, як і попередній	кукурудза – 40
cry2Ab2	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kumamotoensis</i>	Cry2Ab δ-ендотоксин	так само, як і попередній	бавовник – 6, кукурудза – 17
vip3Aa20	<i>B. thuringiensis</i> штам AB88	інсектицидний білок (vip3Aa варіант)	так само, як і попередній	кукурудза – 14
pinII	<i>Solanum tuberosum</i>	білок-інгібітор протеази	підвищує захисні властивості проти комах-шкідників шляхом зниження поживної цінності листків	кукурудза – 1

1	2	3	4	5
2.3. Комплекси стійкості до комах				
API	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	білок-інгібітор протеази	забезпечує стійкість до широкого ряду комах-шкідників	тополя – 1
CrPI	<i>Vigna unguiculata</i>	інгібітор трипсину	забезпечує стійкість до широкого ряду комах-шкідників	бавовник – 1
escu3.1Ab	синтег. форма генів Cry3A та Cry1Ab від <i>B. thuringiensis</i>	хімерний (Cry3A-Cry1Ab) δ-ендотоксин	забезпечує стійкість до твердокрилих та лускокрилих комах	кукурудза – 3
3. Стійкість до вірусних хвороб				
ac1	Вірус золотистої мозаїки квасолі (BGMV)	смислові та анти-смислові РНК вірусного білку (Rep)	пригнічення синтезу вірусного білку шляхом вимикання гену	квасоля звичайна
cmv_cr	Вірус мозаїки огірка (CMV)	білок оболонки вірусу CMV	забезпечує стійкість до вірусу CM	гарбуз – 1, томат – 1, солодкий перець – 1
plrv_orf1	Вірус курчавості листя у картоплі (PLRV)	вірусоподібний білок	забезпечує стійкість до вірусу PLRV шляхом механізму «мовчання» генів	картопля – 7
ppv_cr	Вірус плямистості (PPV)	білок оболонки вірусу плямистості PPV	забезпечує стійкість до вірусу PPV шляхом вбудування вірусного гену	слива домашня
prsv_cr	Вірус кільцевої плямистості папайї (PRSV)	білок оболонки вірусу PRSV	забезпечує стійкість до вірусу PRSV шляхом вбудування вірусного гену	папайя – 3
pvu_cr	Вірус Y картоплі (PVY)	білок оболонки вірусу Y (PVY)	забезпечує стійкість до вірусу Y (PVY) шляхом вбудування вірусного гену	картопля – 7
wmv_cr	Вірус мозаїки кавуна (WMV2)	білок оболонки вірусу (WMV2)	забезпечує стійкість до вірусу WMV2 шляхом вбудування вірусного гену	гарбуз – 2
zymv_cr	Вірус жовтої мозаїки цукіні (ZYMV)	білок оболонки вірусу (ZYMV)	забезпечує стійкість до вірусу ZYMV шляхом вбудування вірусного гену	гарбуз – 2
4. Затримка пом'якшення плоду				
pg	<i>Lycopersicon esculentum</i>	пригнічення синтезу ферменту полігалактурози	пригнічення транскрипції гену ендогенної полігалактурози, яка відповідає за руйнування молекул пектину в клітинній стінці, що призводить до пом'якшення плоду	томат – 4
5. Затримка дозрівання / старіння плоду				
acc (змінений)	<i>Lycopersicon esculentum</i>	змінений ген синтезу 1-аміно-циклопропан-1-карбоксил кислоти (ACC)	пригнічення нормальної експресії гену синтезу ACC, що призводить до зменшення виділення етилену та затримки дозрівання плоду	томат – 1

1	2	3	4	5
асс (змінений)	<i>Dianthus caryophyllus</i>	змінений ген синтезу 1-аміно-циклопропан-1-карбоксил кислоти (ACC)	спричинює зниження синтезу етилену, що призводить до затримки старіння навіть у зрізному вигляді	гвоздика – 1
6. Стійкість до посухи				
cspB	<i>Bacillus subtilis</i>	білок холодового шоку	Забезпечує нормальне функціонування клітин в умовах водного стресу	кукурудза – 4
7. Змінений колір квітки				
5AT	<i>Torenia sp.</i>	фермент антоціанін 5-ацилтрансфераза (5AT)	контролює виробництво одного з видів антоціаніну – дельфінідін	троянда – 2
bp40 (f3'5'h)	<i>Viola wittrockiana</i>	флавоноід 3',5'-гідроксилаза (F3'5'H) фермент	каталізує виробництво синього антоціанового пігменту дельфінідін та його похідних	гвоздика – 8, троянда – 2
dfr	<i>Petunia hybrida</i>	фермент дігідрофлаванол-4-редуктаза (DFR) гідроксилаза	каталізує виробництво синього антоціанового пігменту дельфінідін та його похідних	гвоздика – 14
hfl (f3'5'h)	<i>Petunia hybrida</i>	флавоноід 3',5'-гідроксилаза (F3'5'H) фермент	каталізує виробництво синього антоціанового пігменту дельфінідін та його похідних	гвоздика – 6

Регулювання активності стосовно ГМО впроваджене в США та в країнах Західної Європи. У країнах так званого «третього світу», в Азії, Африці та Латинській Америці, впровадили національне законодавство стосовно регуляції, вивільнення та маркування генетично модифікованих рослин як для комерційної мети, так і для наукових цілей. Практично всі країни-сусіди України мають законодавчо-нормативну базу, що регулює генно-інженерну активність і правила поводження з ГМ-організмами. України в цьому списку, на жаль, і досі немає. В Україні допуск ГМ-продуктів регулюють Закон «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» [4] та Закон «Про захист прав споживачів», а саме Стаття 15. п. 5, де зазначається, що інформація про продукцію повинна містити позначку про наявність або відсутність у складі продуктів харчування генетично модифікованих компонентів [5]. Таким чином, маркуванню підлягають не тільки продукти, отримані з ГМО, а також харчові добавки, отримані за допомогою ГМО. Ні Європейське, ні законодавство Сполучених Штатів не передбачає маркування харчових добавок, отриманих за допомогою генетично модифікованих мікроорганізмів. Окрім того, Україна стала першою державою в світі, яка зобов'язала виробників та імпортерів харчових продуктів вказувати позначення «Без ГМО» в маркуванні всіх без винятку харчових продуктів, навіть тих, у

яких ГМО не може бути ні теоретично, ні практично. У результаті незаконного і неконтрольованого вирощування генетично модифіковані культури поширилися по всій території України. Окремі експерти вважають, що близько одного мільйона гектарів української землі зайнято ГМ-культурами, з яких понад 50 % припадає на сою, 20 % – на кукурудзу, решта – на картоплю та буряки. Маркування продуктів на наявність у них ГМО – це вимога в рамках закону. Проте такий крок виявився ненадійним і малоодієвим в Україні, де офіційно ГМ-культури не вирощують.

Висновок. На підставі опрацьованої значної кількості літературних джерел можна стверджувати про незворотній процес залучення ГМ-рослин в аграрне виробництво в світі. Хоча в нашій країні й діє Закон про заборону вирощування й розповсюдження ГМ-культур і продуктів, що містять генетично модифіковані компоненти, однак у світовому аграрному виробництві спостерігається загальна тенденція до росту посівних площ під ГМ-культурами (170 млн га), розширення асортименту ГМ-ліній, пошук нових генів, нових ознак, зростають темпи впровадження генно-інженерних технологій у рослинництво. Відмічено, що існує суттєва різниця між різними країнами за асортиментом ГМ-культур, що дозволені до вирощування. Найбільш розповсюдженими ГМ-культурами у більшості країн світу є кукурудза (понад 100 зареєстрованих ліній) та соя (понад 20 зареєстрованих ліній).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брукс Г. ГМ-культури: итоги первых десяти лет – глобальные социально-экономические и экологические последствия / Г. Брукс, П. Барфут. – ISAA. – Выпуск №36. – Нью-Йорк, 2006. – 123 с.
2. Генетически модифицированные источники пищи: оценка безопасности и контроль : [под ред. В. А. Тутельяна]. – М. : Изд. РАМН, 2007. – 444 с.
3. Глазко В. И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека / В. И. Глазко. – К. : КВЦ, 2002. – 209 с.
4. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1103-16>.
5. Закон України «Про захист прав споживачів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>.
6. Кучук Н. В. Генетическая инженерия высших растений / Н. В. Кучук. – К. : Наук. думка, 1997. – 152 с.
7. Сиволап Ю. М. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений /

- Ю. М. Сиволап, Н. Э. Кожухова, Р. Н. Календарь. – Одесса : Астропринт, 2011. – 335 с.
8. Сорочинський Б. В. Генетично модифіковані рослини / Б. В. Сорочинський, О. О. Данильченко, Г. В. Кріпка. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – С. 203.
9. Чесноков Ю. В. Генно-інженерные манипуляции у растений и их естественная основа / Ю. В. Чесноков. – СПб. : ВИР, 2007. – 79 с.
10. Beyond promises: Top 10 Facts about Biotech / GM Crops in 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org>.
11. Food and Agriculture Organisation of the United Nations [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fao.org>.
12. GM Approval Database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org>.
13. James C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013. / ISAAA Brief No. 46. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/default.asp>
14. Plain Facts about GMOs. Hungarian white paper // Editors: E. Balazs, D. Dudits, L. Sagi. – Szeged, 2011. – 136 p.

УДК 633.67:635.667

© 2014

Маслійєв С. В., кандидат сільськогосподарських наук

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

**УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ И ЛОПАЮЩЕЙСЯ КУКУРУЗЫ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ БЕССМЕННО И В СЕВООБОРОТАХ***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук М. В. Орешкин*

Подано результати багаторічних польових дослідів про урожайність початків цукрової та зерна розлусної кукурудзи різних сортів і гібридів залежно від попередників у польових та овочевих сівозмінках, а також беззмінних посівах. Надані рекомендації по внесенню мінеральних добрив та строків сівби. Установлено, що кращими попередниками для цих підвидів кукурудзи в польових сівозмінках є гороховісмя суміш на зелений корм та пшениця озима після пару, а в овочевих – огірки, цибуля, томати, рання картопля та кабачки, після яких урожайність початків цукрової кукурудзи досягає 8,5–9,5 т/га, зерна розлусної – 2,2–2,9 т/га.

Ключові слова: попередники, урожайність, початки, цукрова кукурудза, зерно, розлусна кукурудза.

Постановка проблеми. Последние годы в Украине существенно расширились площади посевов сахарной и лопающейся кукурузы для пищевых целей. Однако урожайность зерна и початков ее все еще остается невысокой вследствие того, что в практике не всегда уделяется надлежащее внимание предшественникам сахарной и лопающейся кукурузы.

Анализ последних достижений и публикаций, в которых основано решение данной проблемы. Среди агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности кукурузы для пищевых целей, важнейшее значение имеет правильное размещение ее в севооборотах [2–5, 7–10]. Нарушение севооборотов, пренебрежение элементарными требованиями к чередованию культур часто приводит не только к непоправимым потерям урожая кукурузы, но и нарушению всей системы земледелия и снижению плодородия почвы. Рациональное же сочетание кукурузы с другими культурами повышает не только урожайность початков и зерна кукурузы, но и эффективность всех агроресурсов, увеличивает общую продуктивность севооборота, улучшает использование влаги, питательных веществ, ведет к повышению плодородия почв [4, 5, 7–10].

Цели исследований. Нами изучалось влияние различных предшественников полевого и овощного севооборотов, а также бессменного выра-

щивания кукурузы на урожайность початков сахарной и зерна лопающейся подвидов на пищевые цели в Левобережной части Степи Украины.

Задачи исследований: показать результаты многолетних опытов влияния различных предшественников полевого и овощного севооборотов, а также бессменного выращивания кукурузы на урожайность початков сахарной и зерна лопающейся кукурузы. Сделать выводы и дать предложения по наилучшим предшественникам в различных севооборотах, по оптимальной обработке почвы, исходя из проведенных исследований.

Объекты, методика и условия проведения исследований. Экспериментальные работы проводились в течение 2006–2013 гг. в Старобельском опытном хозяйстве ЛНУ им. Т. Шевченко и фермерском хозяйстве «Луна» Старобельского района, расположенных в степной северно-центральной умеренно засушливой подзоне Левобережной степной зоны. Почвы опытных участков – черноземы типичные с содержанием гумуса в пахотном слое (3,5–3,6 %), гидролизованного азота (10,4–11,2 мг на 100 г почвы), подвижного фосфора (10,1–10,8 мг на 100 г почвы) и обменного калия (14,4–15,3 мг на 100 г почвы). Опыты размещались в овощном севообороте на пойменных землях реки Айдар и в полевом севообороте. Обработка почвы включала лущение стерни, вспашку на 20–22 см, весеннее боронование и 2–3 допосевные культивации. Удобрения нормой $N_{60}P_{60}K_{40}$ вносили под основную обработку почвы и как подкормку. Сев кукурузы проводили при прогревании 0–10 см слоя почвы до 12–14 °С. Густоту стояния растений формировали из расчета 50 тис/га. Междурядные культивации осуществляли в фазу 4–5 и 7–8 листьев у кукурузы. Закладку опытов, учеты, наблюдения проводили по общепринятым и специальным методикам [1, 6].

Результаты исследований. Было установлено, что в овощных севооборотах, хорошо обеспеченных влагой и питательными веществами на протяжении всей вегетации кукурузы, роль предшественников в формировании урожайности несколько нивелировалась.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Урожайность початков сахарной кукурузы в зависимости от предшественников, 2007–2010 гг.

Предшественники	Урожайность початков, т/га	
	в обертках	без обертки
Горох, овес на з/корм.	8,76	6,12
Кукуруза зерновая	7,96	5,50
Тыква, кабачки	8,47	5,89
Картофель	8,51	6,11
Свекла	6,53	4,47
Лук	8,55	5,83
Капуста	6,86	4,62
Томаты	8,28	5,66
Морковь	6,71	4,60
Огурец	8,79	6,15
Промежут. посев после ранних овощных*	7,58	5,22
НСР ₀₅	0,84	0,52

* Данные за 2007, 2009, 2012 гг.

2. Урожайность початков сахарной и зерна лопающейся кукурузы (т/га) в различных звеньях полевого севооборота, 2011–2013 гг.

Звенья севооборота	Початков сахарной кукурузы гибрида Конкурент		Зерна лопающейся кукурузы гибрида Гостинец
	в обертках	кондиционных	
Пар – пшеница – кукуруза (контроль)	7,98	6,35	3,76
Горох – пшеница – кукуруза	7,36	5,78	3,34
Кукуруза – ячмень – кукуруза	6,21	4,82	2,90
Подсолнечник – ячмень – кукуруза	5,44	4,13	2,51
НСР ₀₅	0,61	0,47	0,22

3. Урожайность зерна и початков (т/га) пищевых подвидов кукурузы после различных предшественников, 2007–2010 гг.

Предшественники	Кремнисто-зубовидная (Днепропровский 310МВ), контроль	Лопающаяся (Днепропровский 925)	Сахарная (Ароматная)
Полевой севооборот			
Озимая пшеница	5,47	2,23	7,63
Горох + ячмень на з/корм	7,05	2,66	8,47
Кукуруза зерновая	4,83	2,10	6,28
Озимые на з/корм	7,28	2,86	8,45
НСР ₀₅	0,64	0,11	0,88
Овощной севооборот			
Свекла столовая	-	1,40	7,22
Картофель ранний	-	2,57	8,88
Капуста поздняя	-	1,29	7,19
Лук репчатый	-	2,63	9,28
Бахчевые (кабачок, тыква)	-	2,78	9,46
НСР ₀₅	-	0,35	0,69
Поукосно после ржи озимой на зеленый корм*	-	3,11/28,8**	8,35
Промежуточный посев после ранних овощных*	-	3,29/30,3**	8,77
Промежуточный посев после зеленных культур *	-	2,62/32,6**	8,91
НСР ₀₅	-	0,26	0,42

Примечания: * данные за 2010–2012 гг.

** в числителе – урожайность, в знаменателе – влажность зерна при уборке.

Урожайность початков сахарной кукурузы после основных овощных, бахчевых, некоторых зерновых и кормовых культур была практически одинаковой и достигала 8,28–8,79 т/га в обертках и 5,66–6,15 т/га без обертки. Уменьшение ее отмечалось лишь после свеклы, моркови и капусты, что объясняется, очевидно, отрицательным влиянием на кукурузу послеуборочных остатков и корневых выделений этих культур (табл. 1).

В отдельные годы, особенно засушливые, лучшими предшественниками сахарной кукурузы были ранний картофель и лук, несколько худшими – горохо-овсяные смеси на зеленый корм и огурец, тогда как наихудшими – свекла и капуста.

Эффективным звеном полевого севооборота для возделывания зерновой кукурузы на пищевые цели было такое звено, как черный пар – пшеница озимая – кукуруза, в котором в наилучшей степени обеспечивалось подавление сорняков и достигалась максимальная урожайность зерна (табл. 2).

При посеве сахарной кукурузы в звеньях севооборота горох – пшеница озимая урожайность кондиционных початков снижалась в сравнении с контролем на 0,57 т/га, кукуруза – ячмень яровой – кукуруза – на 1,53, подсолнечник – ячмень – кукуруза – на 2,22 т/га. Еще более заметным было снижение урожайности в этих звеньях в посевах лопающейся кукурузы. Если на контрольном варианте урожайность зерна ее достигала 3,76 т/га, то в звене подсолнечник – ячмень – кукуруза – лишь 2,51 т/га или на 33 % ниже, чем на контроле.

В полевых севооборотах максимальная урожайность початков сахарной (8,45–8,47 т/га) и зерна лопающейся кукурузы (2,66–2,86 т/га) была получена при размещении после озимой ржи и горохо-овсяной смеси на зеленый корм, а в овощных орошаемых (соответственно 8,88–9,46 и 2,57–2,78 т/га) – еще и после бахчевых, репчатого лука, раннего картофеля (табл. 3).

После других предшественников урожайность сахарной и лопающейся кукурузы была значительно ниже и не превышала соответственно початков молочного состояния зерна 6,28–7,19 т/га и зерна 1,29–2,10 т/га. Разница в урожайности кукурузы после различных предшественников объяснялась, очевидно, разной степенью удобренности предшествующей культуры и степенью использования ею питательных веществ почвы, а также эффективностью борьбы с сорняками в ее посевах.

На орошаемых и пойменных землях пищевые подвиды кукурузы при выращивании их на постоянных участках в бессменных посевах, при достаточной обеспеченности питательными веществами, тщательной глубокой заделке пожни-

вных остатков и эффективной защите посевов от специализированных вредителей и болезней обеспечивались относительно высокие урожаи зерна лопающейся и початков сахарной кукурузы (табл. 4).

Так, на удобренных вариантах урожайность початков сахарной кукурузы при вспашке почвы на 22–24 см в среднем за 4 года снизилась всего лишь на 0,43 т/га, а лопающейся кукурузы – на 0,2 т/га, что было в пределах ошибки опыта, тогда как по мелкой обработке почвы на 10–12 см снижение урожайности как початков сахарной, так и зерна лопающейся кукурузы было более существенным и достигало соответственно 2,12 и 1,15 т/га.

Но особенно заметным было снижение урожайности кукурузы на вариантах без удобрений. Для початков сахарной кукурузы оно достигало 2,87 т/га, а лопающейся – 2,04 т/га при вспашке почвы на 20–24 см и на 2,86 и 1,89 т/га при мелкой обработке почвы на 10–12 сантиметра.

В целом по вспашке урожайность початков сахарной и зерна лопающейся кукурузы на удобренных участках в первые годы закладки опыта была выше на 34–36 %, а по мелкой обработке – на 38–40 %, а через четыре года бессменного выращивания кукурузы урожайность увеличилась на 52–78 и 50–77 %, что указывает на возрастание с годами роли минеральных удобрений при выращивании бессменных посевов как сахарной, так и лопающейся кукурузы.

В качестве поукосной, пожнивной и промежуточной культуры кукурузу размещали после озимых на зеленый корм, однолетних и многолетних трав, зеленных и ранних овощей.

Наиболее высокая эффективность этих посевов достигалась при выращивании сахарной кукурузы. Урожайность ее достигала 8,35–8,91 т/га, причем максимальной она была после ранних зеленных культур (укроп, салат, кресс-салат горчица и др.), но фазы молочного состояния зерна она достигала на 11–16 дней позже, чем после озимой ржи на зеленый корм и на 7–9 дней позже, чем после ранних овощных культур (редис, лук и чеснок на перо, скорцонера и др.).

В то время как поукосные и промежуточные посевы лопающейся кукурузы хотя и обеспечивали высокую (на уровне 2,62–3,29 т/га) урожайность зерна, но влажность его при поздних сроках уборки достигала 29–33 % и более, что в дальнейшем затрудняло ее хранение или несло за собой дополнительные затраты на сушку початков.

4. Урожайность зерна лопающейся (гибрид Вулкан) и початков сахарной кукурузы (гибрид Ароматная) (т/га) при выращивании в бессменных посевах (2010–2013 гг.)

Годы	Без удобрений		N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	
	сахарная	лопающаяся	сахарная	лопающаяся
Вспашка на 22–24 см				
2010	7,14	3,02	9,36	4,70
2011	6,53	2,61	9,05	4,28
2012	5,81	1,69	8,56	3,92
2013	4,27	0,98	8,93	4,50
Мелкая обработка почвы на 10–12 см				
2010	6,08	2,65	8,47	4,41
2011	5,33	2,16	8,18	4,00
2012	4,12	1,24	7,69	3,77
2013	3,26	0,76	6,35	3,26

Поэтому поукосные и пожнивные посевы кукурузы на сухое зерно, а в особенности лопающейся, можно проводить только при условии, когда после уборки первой культуры останется не менее 115–120 безморозных дней с суммой эффективных температур 1200–1250 °С, необходимых для полного завершения вегетационного периода раннеспелых и среднеранних гибридов.

Вывод. Лучшими предшественниками пищевых подвидов кукурузы в полевых севооборотах

являются пшеница озимая (особенно в звене пар – пшеница – кукуруза) и однолетние травы на зеленый корм, а в овощных – бахчевые, репчатый лук, ранний картофель. Высокую урожайность сахарная кукуруза обеспечивает в промежуточных посевах после ранних зеленных культур. В повторных посевах выращивание пищевых подвидов кукурузы возможно только при внесении удобрений и глубокой обработке почвы.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 351 с.
2. Конопля М. І. Екологічно безпечні технологічні проекти вирощування харчової кукурудзи в умовах північного Степу України / [М. І. Конопля, С. В. Маслійов, В. А. Шевченко та ін.]. – Луганськ : Шико, 2008. – 24 с.
3. Конопля М. І. Розлусна кукурудза на Сході України / М. І. Конопля, С. В. Маслійов. – Луганськ : Шлях, 1999. – 154 с.
4. Лебідь Є. М. Спогадаймо недавню славу качанистої / Є. М. Лебідь, В. С. Циков // Зерно і хліб. – 2004. – №2. – С. 32–34.
5. Лебедь Е. М. Влияние предшественников на урожайность кукурузы / [Е. М. Лебедь, А. М. Суворинов, В. А. Медведь и др.] // Бюл. Института кукурузы УААН. – Днепропетровск, 1992. – Вып. 75. – С. 35–39.

6. Основы опытного дела в растениеводстве / [В. Е. Ещенко, М. Ф. Трифонова, П. Г. Копытко и др.]. – М. : Колос, 2009. – 268 с.
7. Пащенко Ю. М. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи / Ю. М. Пащенко, В. М. Борисов, О. Ю. Шишкіна. – Д. : АРТ-ПРЕС, 2009. – С. 55–70.
8. Циков В. С. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование / В. С. Циков, Н. И. Конопля, С. В. Маслиев. – Луганск : Шико, 2013. – 232 с.
9. Циков В. С. Агроэкологические приемы выращивания пищевой кукурузы / [В. С. Циков, Н. И. Конопля, С. В. Маслиев, Н. А. Орлянский]. – Воронеж : Феникс, 2014. – 204 с.
10. Юмагулов Г. Л. Сахарная кукуруза в Подмოსковье / Г. Л. Юмагулов // Кукуруза и сорго. – 1999. – №3. – С. 19–21.

УДК 633.16:631.527

© 2014

Солонечний П. М., кандидат сільськогосподарських наук

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

**ОЦІНКА АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ
СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ***Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук С. М. Горбачова*

Наведено результати екологічного випробування 17 сортів ячменю ярого селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Визначено вплив факторів «умови вирощування», «генотип» та їх взаємодії на формування маси зерна з рослини (продуктивності). Виявлено особливості параметрів середовищ пунктів екологічного випробування як фонів для оцінки генотипів. Виділено сорти з високою загальною та специфічною адаптивною здатністю за продуктивністю рослини, які є цінними джерелами для селекції ячменю ярого.

Ключові слова: ячмінь ярий, сорт, продуктивність, екологічне випробування, адаптивність, стабільність, пластичність

Постановка проблеми. Створення сортів і гібридів, які здатні максимально ефективно використовувати біокліматичний ресурс конкретного регіону, виявляти толерантність до стресових умов середовища, забезпечувати достатню високу реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, є стратегічним завданням сучасної селекційної науки. За постійної дії мінливих природних і антропогенних факторів нові високоадаптивні сорти мають гарантувати одержання стабільно високих врожаїв зерна [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Причиною такої спрямованості сучасної селекційної роботи на відбір високоадаптивних форм є тенденція до збільшення розриву між рекордною і середньою урожайністю найважливіших сільськогосподарських культур (звичайне співвідношення 4:1), підвищення залежності величини й якості урожаю від застосування технологічних засобів, а також від погодних флуктуацій (варіабельність урожайності за роками на 60–80 % зумовлена «витівками» природи) [1]. Складність цієї роботи полягає в тому, що існує протиріччя між високою продуктивністю генотипу та його стійкістю до несприятливих чинників навколишнього середовища. Це явище зумовлене особливостями енергетичного балансу рослинного організму, оскільки чим більше енергетичних ресурсів рослина витрачає на підтримання

високої стійкості, тим менше їх залишається для формування врожаю за нормальних умов.

Більшість дослідників [6, 8–10] вважають, що для одержання достовірної оцінки адаптивного потенціалу сортів доцільно проводити їх екологічне випробування в різноманітних середовищах із використанням різних статичних методів оцінки одержаних результатів, що допомагає селекціонеру обрати найбільш врожайні та адаптовані генотипи.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначення адаптивного потенціалу сортів ячменю ярого селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в умовах екологічного випробування.

Завдання досліджень: виділити сорти з високим рівнем загальної й специфічної адаптивної здатності як найбільш цінний вихідний матеріал для селекції ячменю ярого.

Матеріали і методика досліджень. Вихідним матеріалом для досліджень слугували 17 сортів ячменю ярого селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН: Аграрій, Алегро, Взирець, Виклик, Здобуток, Вітраж, Вектор, Модерн, Дивогляд, Щедрий, Косар, Доказ, Перл, Парнас, Козван, Інклюзив, Етикет. З метою визначення їх адаптивного потенціалу було проведено екологічне випробування за трьома пунктами, що знаходились у різних ґрунтово-кліматичних умовах: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (східний Лісостеп), Донецька дослідна станція НААН (північний Степ) та Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства північного сходу НААН (північно-східний Лісостеп).

Для оцінки параметрів середовищ та адаптивної здатності й стабільності генотипів використано методику А. В. Кільчевського, Л. В. Хотильової [7]. Параметри адаптивності досліджених сортів визначали за загальною ($ЗАЗ = v_i$) і специфічною ($САЗ = \sigma САЗ_i$, $\sigma^2 САЗ_i$) адаптивною здатністю, варіансою взаємодії генотипу та середовища ($\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$), відносною стабільністю генотипу (S_{gi}), коефіцієнтом компенсації генотипу (K_{gi}), коефіцієнтом нелінійності генотипу (I_{gi}), коефіцієнтом еколо-

гічної пластичності (b_i) та показником селекційна цінність генотипу (СЦГ_i).

Для характеристики середовища, як фону для випробування сортів, розраховували наступні основні параметри: продуктивність фону $u+d_k$, ефект середовища d_k , взаємодію «генотип×середовище» $\sigma^2_{(G \times E)_{ek}}$, диференціюючу здатність середовища σ^2_{DCC} , коефіцієнт лінійності l_{ek} , відносну диференціюючу здатність середовища S_{ek} та коефіцієнт передбачуваності середовища P_k .

Коефіцієнти екологічної пластичності b_i розраховано згідно з методикою S. A. Eberhart, W. A. Russel [7].

Результати дослідження. Згідно з методикою А. В. Кільчевського, Л. В. Хотильової [3], першим етапом оцінки адаптивних особливостей генотипів і параметрів середовищ, як фонів для добору, є дисперсійний аналіз. Проведений двофакторний дисперсійний аналіз підтвердив наявність високих достовірних відмінностей між ефектами генотипів, середовищ та їх взаємодії (табл. 1).

Дисперсійний аналіз дав змогу також визначити вплив кожного фактора та їх взаємодії на формування такого важливого показника, як продуктивність рослини (рис. 1).

Так, найбільший вплив на формування маси зерна з рослини мали умови вирощування –

50,0 %, значно меншим був внесок генотипу сортів – 20,0 % та взаємодії цих двох факторів – 29,3 %. У наших попередніх дослідження [5] було встановлено особливості впливу цих факторів та їх взаємодії на формування компонентів продуктивності рослини: на формування продуктивної кущистості найбільший вплив мали умови вирощування (50,9 %), на масу 1000 зерен генотип сортів (47,7 %), а на кількість зерен з колосу – взаємодія цих двох факторів (40,2 %).

Методика А. В. Кільчевського, Л. В. Хотильової дає змогу оцінити умови вирощування в якості фону для оцінки генотипів. В наших дослідженнях умови пунктів екологічного випробування, як фонів для випробування сортів, істотно різнилися між собою, що дало змогу об'єктивно оцінити генотипи сортів за адаптивною здатністю й стабільністю (табл. 2).

Важливим параметром фону є його продуктивність, яка оцінюється за середнім значенням усіх генотипів у певних умовах середовища або по відхиленню від загальної середньої (індекс середовища). Максимальну продуктивність генотипу сортів забезпечували в більш вологих умовах ДС луб'яних культур ІСГПС НААН, середню – в умовах Донецької ДС НААН та мінімальну – в умовах ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН.

1. Двофакторний дисперсійний аналіз продуктивності рослини сортів ячменю ярого, 2013 р.

Джерело мінливості	SS	df	ms	F _{факт.}	F ₀₁
Загальна	32,39	101	–	–	–
Середовище	16,09	2	8,0448	1013,05	5,06
Генотип	6,40	16	0,4001	50,38	2,56
Взаємодія	9,49	32	0,2967	37,36	2,18
Похибка	0,41	51	0,0079	–	–

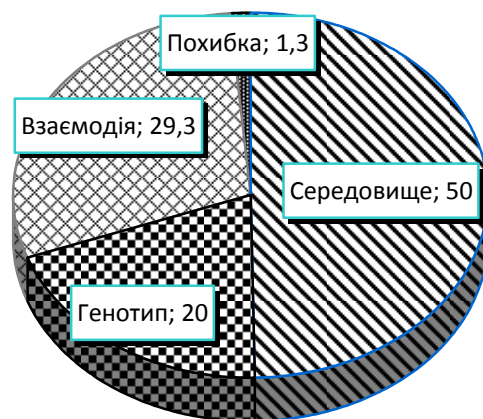


Рис. 1. Вплив чинників на формування продуктивності рослини (%)

2. Параметри середовища як фону для випробування сортів ячменю ярого, 2013 р.

Фон	$u + d_k$	d_k	$\sigma^2_{(G \times E)_{ek}}$	σ_{DCCk}	l_{ek}	S_{ek}	K_{ek}	P_k
ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН	1,51	-0,47	0,11	0,24	1,50	15,9	0,6	0,07
Донецька ДС НААН	2,00	0,02	0,08	0,49	0,33	24,5	2,4	0,21
ДС луб'яних культур ІСГПС НААН	2,45	0,47	0,08	0,46	0,38	18,8	2,1	0,15

Показник диференціюючої здатності середовища (σ^2_{DCCk}) дає змогу оцінити середовище в якості фону для добору генотипів. Чим більша σ^2_{DCCk} середовища, тим більшим буде поліморфізм за даною ознакою. Більша диференціююча здатність середовища проявилася в умовах Донецької ДС НААН та ДС луб'яних культур ІСГПС НААН.

Для порівняльної оцінки середовищ за здатністю викликати взаємодію «генотип×середовище» розраховано варіансу $\sigma^2_{(G \times E)_{ek}}$. Найбільша варіанса взаємодії «генотип×середовище» за продуктивністю проявилася в умовах ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН ($\sigma^2_{(G \times E)_{ek}} = 0,11$).

Відносна диференціююча здатність середовища дає можливість порівнювати результати досліджень із різним набором культур, генотипів, середовищ, ознак. Найбільша відносна диференціююча здатність середовища проявилася в умовах Донецької ДС НААН ($S_{ek} = 24,5\%$).

Значення коефіцієнта нелінійності реакції генотипу на середовище l_{ek} в усіх середовищах вказує на переважно нелінійний характер мінливості показника продуктивності рослини, оскільки $l_{ek} \rightarrow 1$.

Ефекти дестабілізації сильніше проявлялися в умовах Донецької ДС НААН ($K_{ek} = 2,4$), а ефекти компенсації сильніше проявлялися в умовах ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН ($K_{ek} = 0,6$).

Комплексним показником, що дає змогу ранжувати середовища за їх цінністю в якості селекційного фону, є коефіцієнт передбачуваності фону P_k . Найвищим коефіцієнт передбачуваності фону був в умовах Донецької ДС НААН ($P_k = 0,21$), середнім – в умовах ДС луб'яних культур ІСГПС НААН ($P_k = 0,07$) і найменшим – в умовах ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН ($P_k = 0,07$).

Погодні умови 2013 року були вкрай несприятливими для вегетації ячменю ярого, тому загальна середня маса зерна з рослини в усіх пунктах випробування становила лише 1,98 г. У кожному з пунктів екологічного випробування за

продуктивністю виділилися різні сорти ячменю, але середня урожайність по всіх пунктах була найвищою у сортів Аграрій (2,5 г) та Козван (2,4 г) (табл. 3). Параметри продуктивності варіювали як за умов середовища (в залежності від зони вирощування), засвідчуючи вплив екологічного фактора «генотип×середовище», так і в межах кожного середовища між генотипами, обумовлюючи генотипову залежність.

Для селекційної роботи практичну цінність становлять сорти з високою загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ), яка характеризує генотипи за здатністю забезпечувати максимальний рівень прояву ознаки (урожайність, продуктивність, вміст білку та ін.) по всій сукупності середовищ. Найвищі ефекти загальної адаптивної здатності за продуктивністю рослини мали генотипи сортів Аграрій (ЗАЗ = 0,5) та Козван (ЗАЗ = 0,4), а також сорти Вітраж (ЗАЗ = 0,3), Етикет (ЗАЗ = 0,3) та Перл (ЗАЗ = 0,3) (табл. 4).

Згідно з числовим значенням коефіцієнта регресії (коефіцієнта екологічної пластичності) b_i , генотипи сортів ячменю ярого можна поділити на категорії з низькою, середньою та високою екологічною пластичністю. Сорти Парнас, Перл, Модерн, Вітраж, Здобуток, Аграрій та Етикет за результатами наших досліджень можна віднести до сортів інтенсивного типу зі збільшеною реакцією на покращання умов вирощування ($b_i = 1,12-2,37$). Сорти Дивогляд, Косар, Виклик та Взірець характеризуються середнім рівнем екологічної пластичності ($b_i = 0,92-1,05$), їх продуктивність змінювалась відповідно до умов вирощування. До третьої групи входять сорти Щедрий, Вектор, Алегро, Козван, Доказ та Інклюзив, які в незначній мірі реагують на зміну умов вирощування, з коефіцієнтом екологічної пластичності від 0,60 до 0,86. Наявність сортів із різним рівнем реакції на зміну умов вирощування свідчить про широкую генетичну базу під час їх створення та придатності до різнопланового використання.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Продуктивність (маса зерна) рослини сортів ячменю ярого в екологічному випробуванні, 2013 р.

Сорт	Маса зерна з рослини, г			
	ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН	Донецька ДС НААН	ДС луб'яних культур ІСГПС НААН	Середнє
Аграрій	1,3	2,7	3,4	2,5
Алегро	1,4	2,0	2,0	1,8
Вектор	1,6	2,4	2,3	2,1
Взірець	1,4	1,5	2,2	1,7
Виклик	1,3	2,0	2,2	1,8
Вітраж	1,5	2,7	2,6	2,3
Дивогляд	1,3	1,8	2,1	1,7
Доказ	1,4	2,1	2,1	1,9
Етикет	1,1	2,5	3,2	2,3
Здобуток	1,3	2,2	2,6	2,0
Інклюзив	1,3	2,3	1,8	1,8
Козван	2,0	2,5	2,6	2,4
Косар	1,9	2,1	2,7	2,2
Модерн	1,5	1,3	2,8	1,9
Парнас	1,1	1,1	2,1	1,4
Перл	1,7	2,3	3,0	2,3
Щедрий	1,5	1,4	2,0	1,6
Середнє	1,51	2,00	2,45	1,98
НІР ₀₅				0,18

4. Параметри адаптивності сортів ячменю ярого за продуктивністю рослини, 2013 р.

Сорт	v_i	b_i	$\sigma^2 \text{CAЗ}_i$	$\sigma \text{CAЗ}_i$	$S_{gi}, \%$	СЦГ_i	K_{gi}	l_{gi}	$\sigma^2_{(G \times E)gi}$
Аграрій	0,5	2,37	1,15	1,07	42,8	0,57	5,23	0,33	0,38
Алегро	-0,2	0,73	0,12	0,35	19,4	1,17	0,55	0,50	0,06
Вектор	0,1	0,86	0,19	0,32	15,2	1,52	0,86	0,42	0,08
Взірець	-0,3	0,92	0,19	0,32	18,8	1,12	0,86	0,21	0,04
Виклик	-0,2	1,05	0,23	0,48	26,7	0,94	1,05	0,09	0,02
Вітраж	0,3	1,30	0,45	0,67	29,1	1,09	2,05	0,31	0,14
Дивогляд	-0,3	0,94	0,17	0,41	24,1	0,96	0,77	0,06	0,01
Доказ	-0,1	0,84	0,17	0,41	21,6	1,16	0,77	0,29	0,05
Етикет	0,3	2,36	1,15	1,07	46,5	0,37	5,23	0,33	0,38
Здобуток	0,0	1,49	0,43	0,66	33,0	0,81	1,95	0,12	0,05
Інклюзив	-0,2	0,64	0,25	0,50	27,8	0,90	1,14	0,92	0,23
Козван	0,4	0,75	0,11	0,33	13,7	1,81	0,50	0,36	0,04
Косар	0,2	0,95	0,18	0,42	19,1	1,44	0,82	0,11	0,02
Модерн	-0,1	1,45	0,67	0,82	43,2	0,42	3,05	0,43	0,29
Парнас	-0,6	1,12	0,34	0,58	41,4	0,36	1,55	0,26	0,09
Перл	0,3	1,49	0,43	0,66	28,7	1,11	1,95	0,09	0,04
Щедрий	-0,4	0,60	0,11	0,33	20,6	1,01	0,50	0,91	0,10

На думку А. А. Жученко [2], стабільність сорту може бути пов'язана або з високою пристосованістю кожного генотипу до різноманітних умов вирощування (індивідуальна буферність), або з пристосованістю кожного із групи генотипів, які складають сорт, до визначеного середовища (популяційна буферність).

У генетично гомогенній популяції (чистолінійний сорт або простий гібрид F_1) буде переважати індивідуальна буферність, а в гетерогенній популяції буде проявлятися як індивідуальна, так і популяційна буферність.

Ступінь стабільності генотипу можна оцінити за ефектом (σCAZ_i) або варіансою ($\sigma^2 \text{CAZ}_i$) специфічної адаптивної здатності – чим нижче значення цих показників, тим стабільнішим є генотип. Окрім специфічної адаптивної здатності стабільність генотипів також можна оцінити за рівнем показника «відносна стабільність генотипу» (S_{gi}), який є аналогом коефіцієнта варіації (C_v). Найбільш стабільними в наших дослідженнях виявилися сорти Щедрий ($\sigma \text{CAZ}_i = 0,33$; $S_{gi} = 20,6\%$), Козван ($\sigma \text{CAZ}_i = 0,33$; $S_{gi} = 13,7\%$), Алерго ($\sigma \text{CAZ}_i = 0,35$; $S_{gi} = 19,4\%$), Взірець ($\sigma \text{CAZ}_i = 0,32$; $S_{gi} = 18,8\%$).

Показник «відносна стабільність сорту» варіював від 13,7 % до 46,5 %. Практично всі генотипи, які мали низьку варіансу взаємодії з середовищем $\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$, виявилися нестабільними, що вказує на прояв дестабілізуючого ефекту. Показники коефіцієнта компенсації K_{gi} вказують на наявність у досліджених сортів як компенсуючих ($K_{gi} = 1,05\text{--}3,05$), так і дестабілізуючих ефектів ($K_{gi} = 0,50\text{--}0,86$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жученко А. А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений / А. А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 1.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз) / А. А. Жученко. – Кишинев : Штиинца. – 1980. – 588 с.
3. Кильчевский А. В. Экологическая селекция растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск : Тэхноложія, 1997. – 372 с.
4. Марухняк А. Я. Кореляційні зв'язки між продуктивністю та параметрами екологічної адаптивності у зразків вівса / [А. Я. Марухняк, А. О. Дацько, Ю. А. Лісова, Г. І. Марухняк] // Передгірне та гірське землеробство і тваринниц-

твo. – Львів–Оброшино, 2014. – Вип. 56, Ч. I. – С. 123–135.

Згідно з коефіцієнтом нелінійності I_{gi} , у всіх генотипів реакція на середовище має лінійний характер ($I_{gi} \leq 1$).
Інтегральним показником, що дає змогу оцінити генотип за поєднанням продуктивності й стабільності урожаю, є селекційна цінність генотипу (СЦГ_i). Високі показники селекційної цінності генотипу мали сорти Косар та Вектор ($\text{СЦГ}_i = 1,44$ та $1,52$ відповідно), проте найвищу селекційну цінність мав генотип сорту Козван ($\text{СЦГ}_i = 1,77$), який поєднував високу продуктивність та стабільний її прояв у різних умовах вирощування ($\sigma \text{CAZ}_i = 0,33$; $S_{gi} = 13,7\%$), що є найбільш важливим для сучасних сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Висновки:

1. Таким чином, методом дисперсійного аналізу визначено особливості впливу факторів та їх взаємодії на формування продуктивності рослини ячменю ярого.
2. Встановлено особливості умов пунктів екологічного випробування, в якості фонів для оцінки генотипів.
3. Внаслідок проведеного екологічного випробування сортів ячменю ярого селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, виділено сорти з високою загальною і специфічною адаптивною здатністю за продуктивністю рослини, як найбільш цінний вихідний матеріал для селекції.
4. Виділено високоадаптивний сорт Козван, генотип якого забезпечував високий рівень прояву ознаки (продуктивності рослини) та стабільний його прояв.

твo. – Львів–Оброшино, 2014. – Вип. 56, Ч. I. – С. 123–135.

5. Солонечний П. М. Стабільність елементів продуктивності сортів ячменю ярого в екологічному випробуванні / [П. М. Солонечний, М. Р. Козаченко, Н. І. Васько, О. Г. Наумов, П. П. Дмитренко, О. Л. Коваленко] // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 105. – С. 194–203.

6. Analysis of the genotype-by-environment interaction of spring barley tested in the Nordic Region of Europe : Relationships among statistics for grain yield / [M. Nurminiemi, S. Madsen, O. A. Rongli, A. Bjornstad, R. Ortiz]. – Euphytica. – 2002. – Volume 127. – P. 123–132.

7. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel //

Crop. Sci., 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.

8. Kadi Z. Analysis of the genotype x environment interaction of barley grain yield (*Hordeum vulgare* L.) under semi-arid conditions / Z. Kadi, F. Adjel, H. Bouzerzour // Advances in Environmental Biology. – 2010. – Vol. 4 (1). – P. 34–40.

9. Lin C. S. Stability analysis: where do we stand? / C. S. Lin, M. R. Binns, L. P. Lefkovitch. – Crop Science. – 1986. – № 26. – P. 894–900.

10. Saad F. F. Parametric statistical methods for evaluating barley genotypes in multi-environment trials / F. F. Saad, A. A. El-Mohsen, I. H. Al-Soudan // World Essays Journal. – 2013. – Vol. 1 (4). – P. 125–136.

УДК 616-006.3
© 2014

Кулинич С. М., доктор ветеринарних наук

Полтавська державна аграрна академія

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРІОДЕСТРУКЦІЇ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В РАЗІ ВИДАЛЕННЯ ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ ПОВІК

Рецензент – доктор ветеринарних наук А. А. Замазій

З'ясована симптоматика злоякісних новоутворень повік у великої рогатої худоби, опрацьований метод кріодеструкції злоякісних новоутворень повік у великої рогатої худоби. Встановлена ефективність проведених процедур у післяопераційний період за динамікою клінічних, а також морфологічних показників крові. Планіметричними дослідженнями встановлено, що до 15-ї доби зменшення ранового дефекту відносно вихідних показників становило 58,0 %, а на 20-у добу рубці були ледь помітні й становили лише 11,1 % відносно початкових даних.

Ключові слова: рідкий азот, злоякісні пухлини, морфологічні дослідження крові.

Постановка проблеми. Кріохірургія (гр. *kryos* (холод) + хірургія) – сукупність хірургічних методів лікування, що базуються на локальному заморожуванні тканин [5].

Лікарі ветеринарної медицини методам кріодеструкції надають недостатньо уваги. У вітчизняній і зарубіжній літературі зустрічаються лише поодинокі рекомендації щодо його клінічного застосування, передусім у порівняльному аспекті з іншими методами лікування [1]. А між тим кріохірургічний метод володіє цілою низкою переваг і тому вважається досить перспективним для лікування онкологічних і терапевтичних захворювань [4].

Кріодеструкція, або видалення новоутворень рідким азотом, – це один із найпоширеніших методів боротьби з новоутвореннями. Метод цей досить розповсюджений, у багатьох випадках він є незамінним, однак водночас має чимало недоліків.

Зокрема, під час заморожування тканини рідким азотом пацієнт може відчувати легкий дискомфорт, печіння або незначні больові відчуття, що досить швидко минають. Після припікання азотом ділянка стає малочутливою до зовнішніх подразнень, виникає невеликий набряк. Можлива поява невеликих пухирців на місці опіку протягом доби після припікання азотом. Протягом наступних кількох тижнів відбувається повне відторгнення тіла новоутворення, а на місці кріодеструкції залишається малопомітна пляма, яка зникає внаслідок повного оновлення клітин шкіри.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Американський лікар Ірвінг Купер відомий як творець першого в медицині кріохірургічного інструмента. До його створення Купера підштовхнув його різдвяний подарунок – пристрій, за допомогою якого відкорковувалися пляшки з вином.

Історія зберегла навіть дату цього важливого моменту – 25 грудня 1960 року. У пристрої відкорковувача для вина використовувався вуглекислий стиснений газ, який вводився через голку в проколи пробки пляшки. Медик зазначив, що струмінь виведеного газу був досить холодним. Окрім того він спробував спрямувати струмінь на долоню й отримав дивний результат – на долоні утворювалися крижані кристали, а ефект заморожування мав локальний характер. Подібний принцип був використаний Купером у його винаході. Робоча частина інструмента представляла собою тонку трубку, по якій протікав рідкий азот. Подібний інструмент американський лікар використовував у нейрохірургії, під час операцій із видалення пухлин головного мозку. Таким чином, авторство щодо застосування рідкого азоту в операції на головному мозку належить лікарю Ірвінгу Куперу [6].

У ветеринарній медицині лікування патологічних процесів рідким азотом почали використовувати значно пізніше. Зокрема В. П. Вайткус застосовував його у процесі лікування тіломи у великої рогатої худоби, І. Ф. Вілковський – під час лікування пухлин печінки в собак [2, 3].

Мета дослідження: встановити у корів ефективність кріодеструкції плоскоклітинної карциноми повік.

Завдання дослідження: опрацювати оперативну техніку та встановити ефективність проведення маніпуляцій у післяопераційний період.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження були проведені в період 2012–2013 років. Для проведення досліду були відібрані корови, які належали мешканцям Полтавського району. У тварин під час проведення клінічного огляду були діагностовані злоякісні новоутворення, які

після седації та місцевого знеболення були видалені з подальшим проведенням кріодеструкції.

Для заспокоєння тварин внутрішньовенно (яремна вена) вводили 1 мл препарату Ксила (Interchemie Werken «de Adelaar» BV, Нідерланди). Після седації тварин проводили інфільтрацію тканин повіки 0,5 % розчином новокаїну, витрачаючи на тварину 40–50 мл розчину.

Основну масу бластоми зрізали ножицями Купера, після чого зупиняли кровотечу притискуванням великих (15×12 см) стерильних ватно-марлевих серветок. Лише після цих процедур проводили кріодеструкцію тканин. З цією метою використовували рідкий азот, температура кипіння якого становила -196 °С; його доставляли та зберігали в посудині Дюара на 5 літрів.

Речовину до місця обробки доставляли за допомогою довгого корнцангу який на 10–15 секунд для охолодження занурювали у відкриту посудину з рідким азотом. Охолоджений корнцанг притискали до пухлини до утворення білої крижаної оболонки навколо тампона.

Перший раз рідкий азот наносили одноразово й не більше ніж на 5 секунд, оскільки може позначатися підвищена чутливість до нього.

Під час виконання кріодеструкції спочатку захоплювали щонайменше 3 мм краю здорової шкіри та охолоджували. Під час обробки рідким азотом корнцанг примерзав до обведених меж, захищаючи нормальну оточуючу тканину від пошкодження холодом.

Далі у процес заморожування залучалися все більш глибокі тканини. Кріодеструкцію проводили впродовж 15–20 хвилин.

За потреби на повіку накладали провізорний шов, який знімали через 7 діб. У післяопераційний період досліджували динаміку клінічних (кожну добу до одужання проводили планіметричні дослідження, що полягали у вимірюванні довжини ран за допомогою лінійки), а також мор-

фологічних показників крові (перша, десята, п'ятнадцята доба).

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (М), його похибки (m), рівня вірогідності (р) із використанням таблиці t-критеріїв Стюдента. Зміни показників вважали вірогідними за $p < 0,05$.

Результати дослідження. Під час проведення хірургічної диспансеризації нами було виокремлено групу з п'яти корів, із діагнозом плоскоклітинна карцинома правої нижньої повіки. Під час клінічного огляду було встановлено, що в 100 % випадків уражувалася нижня повіка правого ока, а також з'ясовано, що вона не давала метастазів, проте мала інфільтративний ріст.

Бластоми повіки діагностували у вигляді вузлового ущільнення або в двох випадках плоского бородавчастого утворення, яке нависало над поверхнею шкіри й частково закривало очне яблуко. На поверхні пухлини виявляли темно-коричневу або чорну кірку з прилиплими до неї шерстинками та часточками соломи, після зняття якої виявляли бластому з виразками зі щільними краями й горбистим дном.

Пухлина вросла в повіку, частково руйнуючи її. Внаслідок подразнення нижньої повіки спостерігали сльозотечу та гнійну ексудацію. Розмір пухлин становив 11–13 см вдовж та 8–9 см – вишир (рис. 1а).

Після видалення пухлин (рис. 1б) у післяопераційний період спостерігали зменшення ранових дефектів. Зокрема, аналізуючи отримані нами дані, можемо констатувати наступне, що на третю добу довжина рани (табл. 1) зменшилася на 9,6 %. Відповідно, на сьому добу зменшення становило 29,4 %, а вже на десяту – 35,8 %.

До 15-ої доби зменшення становило 58,0 % відносно початкових даних.

1. Динаміка зменшення довжини ранового дефекту за час лікування ($M \pm m$)

Доба	Довжина рани	
	см	%
Перша	12,6±1,8	100
Третя	11,4±2,2	90,4
Сьома	8,9±2,4	70,6
Десята	8,1±1,4	64,2
П'ятнадцята	5,2±1,6	41,2
Двадцята	1,4±1,6	11,1



а



б

**Рис. 1. Дослідна тварина (патологічне вогнище):
а) до видалення пухлини; б) після видалення пухлини**

2. Морфологічний склад крові прооперованих тварин ($M \pm m$)

Показник	Тварини n = 5		
	резекція вени		
	перша доба	10-а доба	15-а доба
Лейкоцити, Г/л	10,4±1,6	11,3±1,2	11,7±7,4
Еритроцити, Т/л	5,6±0,1	5,8±0,9	5,5±0,14
Гемоглобін, г/л	97,0±8,7	98,0±14,8	99,0±1,8

Під час проведення замірів на 20-у добу рубці були ледь помітні й становили лише 11,1 % відносно початкових даних. Згідно з поставленими нами завданнями, крім клінічних проводилися й лабораторні дослідження крові.

Аналізуючи отримані дані (табл. 2), можемо констатувати наступне: після виконання кріодеструкції пухлин на 10-у добу реєстрували зростання кількості лейкоцитів на 8,6 %.

До п'ятнадцятої доби зазначена тенденція збереглася, відповідно їх чисельність наблизилася до верхньої межі норми й була на 12,5 % вищою відносно вихідних даних.

Стосовно кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну слід зазначити, що до кінця терміну їх лікування показники суттєво не змінилися.

Отже, проведені нами морфологічні дослідження крові свідчать, що використання методу кріодеструкції пухлин супроводжується тенденцією до зростання кількості лейкоцитів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Борисевич В. Б. Методи оперативного втручання з використанням кріогенних технологій. Мето-

Висновки:

1. Встановлено, що після першого охолодження в перші години виникає виражений запальний набряк як у місці кріодеструкції пухлини, так і в навколишніх тканинах, до того ж ділянка кріонекрозу через дві доби перетворюється в суху шкоринку, яка відділяється через $22 \pm 2,3$ доби.

2. Планіметричними дослідженнями встановлено, що до 15-ої доби зменшення ранового дефекту відносно вихідних показників становило 58,0 %, а на 20-у добу рубці були ледь помітні й становили лише 11,1 % відносно початкових даних.

3. У випадках формування у корів плоскоклітинної карциноми повік, яка після оперативного видалення дає рецидиви, рекомендуємо після седатії тварини проводити інфільтрацію тканин повіки 0,5 % розчином новокаїну (40–50 мл розчину), основну масу бластоми зрізати ножицями Купера, після чого проводити кріодеструкцію пухлин рідким азотом упродовж 15–20 хвилин.

дичні рекомендації / [В. Б. Борисевич, В. П. Сухонос, П. К. Солонін та ін.]. – К., 2012. – 27 с.

2. Вайткус В. П. Применение жидкого азота при лечении тиломы у крупного рогатого скота / В. П. Вайткус, Б. А. Башкиров // Хирургические болезни сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. ЛВИ. – Ленинград, 1989. – С. 44–46.

3. Вилковский И. Ф. Диагностика и лечение новообразований печени / И. Ф. Вилковский // «Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные». – М. : Колос. – 2006. – №1. – С. 14–17.

4. Сенчук А. Я. Органосохраняющая криохирургия предопухолевых заболеваний матки : доклад на Первой Междунар. науч.-практ. конф. [«Крио-

хирургия. Современные методы и инновационные технологии»]. – 2007.

5. Криохирургия для животных. Какой рождественский подарок подтолкнул доктора Ирвинга Купера к изобретению? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.newcentury.ru/joom/index.php?option=com_content&view=article&id=65%3Avetcryo&catid=43%3Avetnewspol&Itemid=63&lang=ru_6. <http://otvetin.ru/naukatchech/9941-kakoj-rozhdestvenskij-podarok-podtolknul-doktora.html>

УДК 636.8:636.7:619:616

© 2014

*Локес П. І., доктор ветеринарних наук,
Кравченко С. О., кандидат ветеринарних наук,
Локес-Крупка Т. П., магістр ветеринарної медицини,
Бурда Т. Л., магістр ветеринарної медицини*

Полтавська державна аграрна академія

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПЕЧІНКИ ЗА ГЕПАТИТУ У СОБАК І КОТІВ

Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор М. В. Скрипка

Дослідженнями встановлено, що за розвитку гепатиту у собак та домашніх котів у печінці запальний процес перебігає у двох формах – серозній та геморагічній. Макроскопічно печінка збільшена та набрякла, її краї – притуплені, капсула напружена, реєструються застійні явища. На розрізі малюнок стертий. Зміни в судинах за обох форм патології аналогічні. Запальний набряк більш виражений за серозної форми гепатиту в котів. В обох випадках відбувається гіпертрофія і гіперплазія клітин Купфера та зерниста дистрофія гепатоцитів.

Ключові слова: собаки, коти, морфологія, печінка, гепатит.

Постановка проблеми. Захворювання печінки запального характеру у собак і домашніх котів складають значну частину внутрішньої незаразної патології тварин цих видів [1–4]. Проблема полягає у тому, що хвороби печінки запального характеру часто перебігають субклінічно, що ускладнює встановлення діагнозу та вибір прямої лікування. Клінічні симптоми у таких випадках дають недостатньо інформації для аналізу, тому необхідним є застосування додаткових методів досліджень, таких як ультразвукографія, лабораторні дослідження біологічних субстратів. Проте для наукового пошуку важливим є поєднання результатів клініко-лабораторних досліджень та аналізу структурних змін печінки.

Таким чином, вивчення морфологічних змін печінки за гепатиту в собак та котів є актуальним питанням.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Гепатит є одним із найбільш розповсюджених захворювань як серед людей, так і свійських тварин, зокрема собак і котів. Саме у тварин цих видів часто спостерігають гострий перебіг гепатиту, за якого виникає запалення печінки дифузного характеру, що супроводжується ексудативними, альтернативними і проліферативними процесами у стромі органа, гіперемією, клітинною інфільтрацією, дистрофічними й некротич-

ними змінами гепатоцитів та інших структурних елементів і різко вираженою печінковою недостатністю [5–7]. Проте морфологія печінки за гепатиту у собак та домашніх котів досі висвітлена недостатньо, тому дослідження у даному науковому напрямі є вкрай необхідними.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – вивчення морфологічних змін печінки собак і котів за гепатиту.

Основним завданням було вивчення мікроскопічних змін клітин печінки за вказаної патології.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в умовах кафедри терапії Полтавської державної аграрної академії. У випадках загибелі собак та котів із діагнозом «гепатит» вивчали патологоанатомічні зміни та проводили відбір матеріалу (проби печінки) для подальших гістологічних досліджень.

Гістологічні дослідження печінки проводили на базі кафедри патологічної анатомії та інфекційної патології Полтавської державної аграрної академії (за консультативної допомоги доктора ветеринарних наук, професора М. В. Скрипки).

Шматочки печінки досліджених тварин розміром 1×1×1 см фіксували 10 % нейтральним розчином формаліну впродовж однієї–двох діб, потім зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації (від 50⁰ до абсолютного). Отримані зразки після фіксації та зневоднення заливали в парафін за класичною методикою [8]. З отриманих блоків за допомогою санного мікротому виготовляли серійні зрізи товщиною 7,5 мкм, фарбували гематоксилін-еозином та стабілізували у полістиролі. Характерні патогістологічні зміни в гістопрепаратах фотографували на мікроскопі МБІ-3 з мікрофотонасадкою МФН-12.

Матеріалом для досліджень слугували собаки та коти, які загинули внаслідок гепатиту, діагнованого на основі клінічних та біохімічних досліджень.

У ході виконання роботи використано матеріал,

відібраний у трупів чотирьох собак та чотирьох домашніх котів. Гістологічно було досліджено секційний матеріал від шести тварин (трьох собак та трьох котів).

Результати досліджень. У тварин, які загинули внаслідок гепатиту, відмічали, що печінка була збільшена та набрякла, її краї – притуплені, капсула напружена. Місцями виявляли ділянки синюшного кольору та застійні явища. На розрізі малюнок був стертий, поверхня розрізу – тьмяна, з поверхні розрізу виділялась рідина темно-червоного кольору. У всіх тварин виявляли виразні морфологічні зміни як у печінці, так і в нирках. На поверхні печінки знаходили ділянки світло-сірого та сіро-коричневого кольору різних розмірів і форми. На розрізі малюнок був згладжений, поверхня розрізу – тьмяна.

Гепатит морфологічно проявлявся серозним та геморагічним запаленням паренхіми печінки.

Під час проведення гістологічних досліджень реєстрували розширення та переповнення кров'ю судин печінки, особливо судин тріад. Такі зміни супроводжувалися застоєм крові в артеріях і венах, що в багатьох випадках морфологічно проявлялось коагуляцією та зростанням концентрації білкових речовин, які дифузно чи у вигляді ніжноволокнистої сіточки забарвлювались еозином (рис. 1).

У міжчасточковій сполучній тканині органа та всередині часточок констатували накопичення серозного ексудату (рис. 1, рис. 2). За високого вмісту в ексудаті білкових речовин він також забарвлювався еозином, що зазвичай особливо проявлялось у печінкових часточках. Під час цього відбувалося виразне збільшення відстані між пластинками гепатоцитів (рис. 2). Усі гепатоцити перебували у стані зернистої дистрофії. Вони були нерівномірно збільшені, цитоплазма їх – набрякла, каламутна, нерівномірно зафарбована, з дрібними ацидофільними білковими зернами. Межі клітин та їх ядра важко диференціювалися або були зовсім непомітні. Також реєстрували гіперплазію та гіпертрофію Купферовських клітин.

За геморагічного гепатиту (у двох випадках) печінка мала виражений темно-червоний колір. Під час проведення гістологічних досліджень зміни в судинах (артеріях та венах) печінки були аналогічними тим, що й за серозного гепатиту (рис. 3). Запальний набряк реєстрували як у міжчасточковій сполучній тканині, так і всередині часточок, але він був не таким виразним. Поряд із цим, як і за серозного гепатиту, відмічали гіпертрофію та гіперплазію Купферовських клітин, а також зернисту дистрофію гепатоцитів.

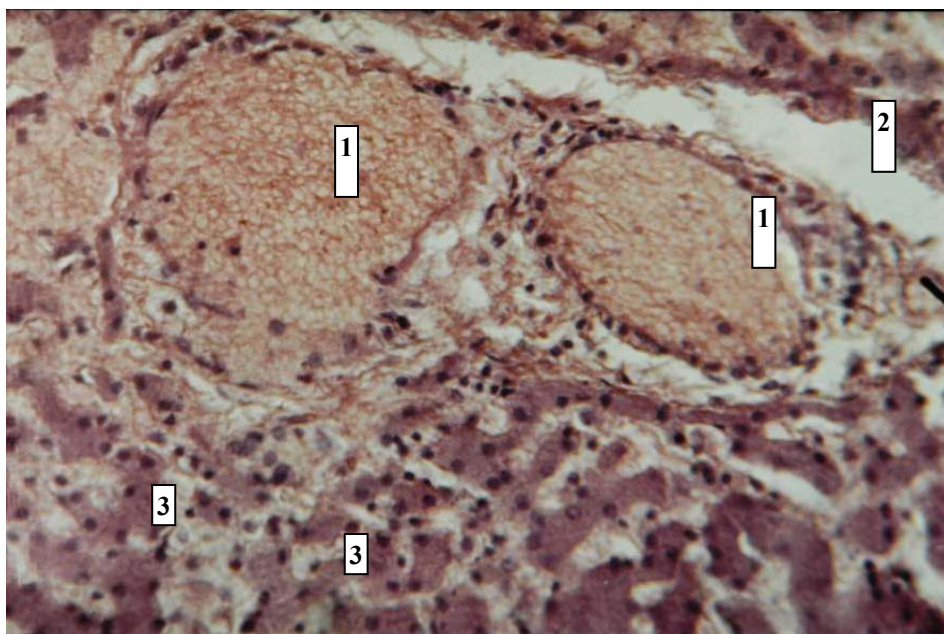


Рис. 1. Мікроскопічна будова печінки кота віком 3 роки:

- 1 – повнокрів'я венозних судин печінкової тріади;
- 2 – накопичення серозного ексудату в міжчасточковій сполучній тканині;
- 3 – зерниста дистрофія гепатоцитів. Забарвлення гематоксиліном Караці та еозином. 36. × 200

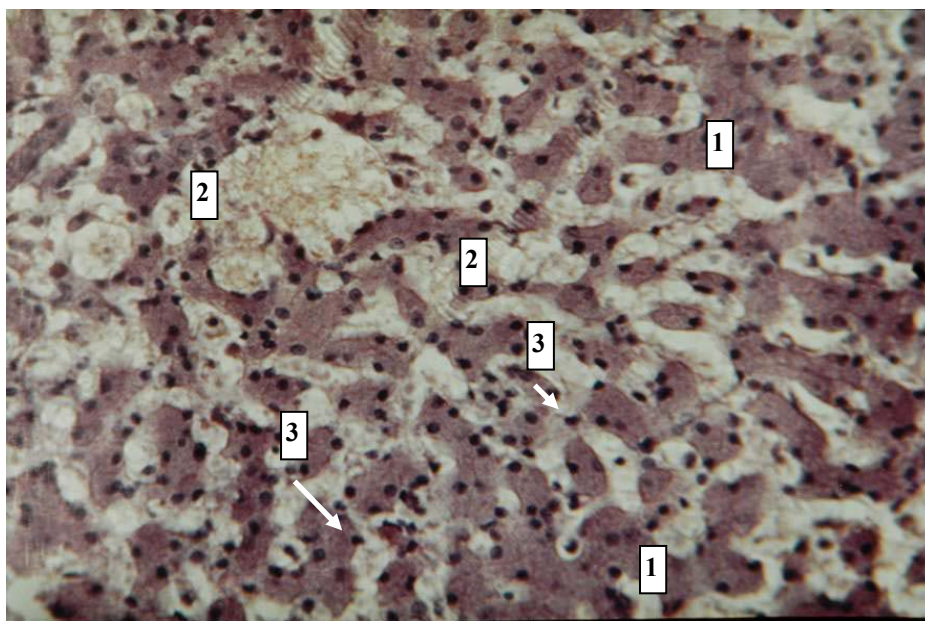


Рис. 2. Мікроскопічна будова печінки собаки віком 5 років:

- 1 – зерниста дистрофія гепатоцитів;
- 2 – скупчення серозного ексудату між балками гепатоцитів;
- 3 – Купферовські клітини. Забарвлення гематоксиліном Караці та еозином. 36. × 200

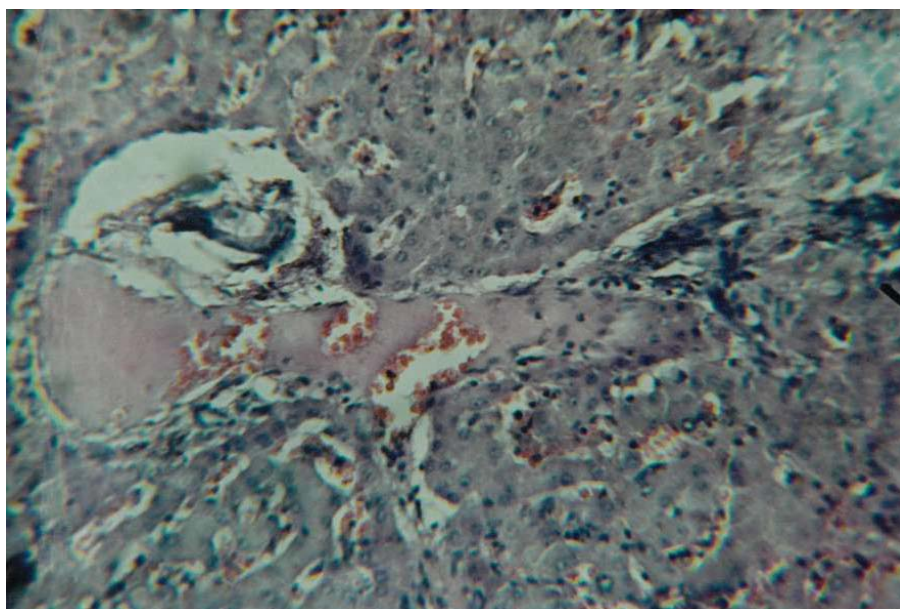


Рис. 3. Мікроскопічна будова печінки кота віком 5 років:

- 1 – зерниста дистрофія гепатоцитів;
- 2 – периваскулярний набряк печінкової тріади;
- 3 – частковий гемоліз еритроцитів артерії тріади;
- 4 – підвищене кровонаповнення синусоїдних капілярів. Забарвлення гематоксиліном Караці та еозином. 36. × 200

Одержані гістологічні дані свідчать, що в собак та котів, які були об'єктами морфологічних досліджень, гепатит перебігав у двох формах – серозній та геморагічній. Зміни в судинах за обох форм патології були аналогічними. Проте запальний набряк був більш вираженим за серозної форми гепатиту в котів. В обох випадках спостерігали гіпертрофію та гіперплазію клітин

Купфера і зернисту дистрофію гепатоцитів.

Висновок. Таким чином, результати дослідження собак та котів, хворих на гострий паренхіматозний гепатит, свідчать про серозний і геморагічний перебіг запального процесу. Явища запального набряку більш виражені за серозної форми гепатиту у котів. Отже, гепатит у котів мав більш тяжкий перебіг, ніж у собак.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия болезней собак и кошек : учеб. пособие / [Т. К. Донская Г. Г. Щербаков, Г. В. Полушин] ; под ред. С. В. Старченкова. – СПб. : Спец. литература, 2006. – 655 с.
2. Чандлер Е. А. Болезни кошек / Е. А. Чандлер, К. Дж. Гаскелл, Р. М. Гаскел : пер. с англ. – М. : Аквариум, 2002. – 696 с.
3. Болезни печени и желчевыводящих путей: Руководство для врачей : [под ред. В. Т. Ивашкина]. – М. : ООО «Издательство М-Вести», 2002. – 416 с.
4. Уша Б. В. Болезни печени собак / Б. В. Уша, И. П. Беляков. – М. : ПАЛЬМАПресс, 2002. – 36 с.
5. Ниманд Х. Г. Болезни собак / Х. Г. Ниманд, П. Б. Сутер : пер. с англ. – М. : Аквариум ЛТД, 2001. – С. 604–608.
6. Внутрішні хвороби тварин / [В. І. Левченко, І. П. Кондрахін, В. В. Влізло та ін.] ; за ред. В. І. Левченка. – Біла Церква, 2012. – Ч. 1. – 528 с.
7. Кондрахин И. П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И. П. Кондрахин, В. И. Левченко. – М. : Аквариум-Принт, 2005. – 830 с.
8. Меркулов А. Б. Курс патогистологической техники / А. Б. Меркулов. – Л. : Медицина, 1969. – 237 с.

УДК 636.7:619:616.995.428-07

© 2014

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

Гаврик К. А., здобувач

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук В. О. Євстаф'єва)

Полтавська державна аграрна академія

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗАЖИТТЄВОЇ ДІАГНОСТИКИ САРКОПТОЗУ, ОТОДЕКТОЗУ ТА ДЕМОДЕКОЗУ СОБАК

Рецензент – доктор ветеринарних наук М. В. Скрипка

Представлені результати визначення показників діагностичної ефективності зажиттєвих методів діагностики акарозів собак, а саме: саркоптозу, отодектозу й демодекозу. Порівнювали методи Приселкової та Алфімової, а також удосконалений нами спосіб. Встановлено, що запропонований удосконалений спосіб діагностики саркоптозу, отодектозу та демодекозу собак має вищу діагностичну ефективність (на 5–40 %), аніж загальновідомі методи, а також не потребує значних затрат часу, водночас забезпечуючи високий ступінь просвітлення кірочок і чіткість отриманого матеріалу.

Ключові слова: собаки, саркоптоз, отодектоз, демодекоз, інвазія, зажиттєві методи діагностики, ефективність.

Постановка проблеми. Серед хвороб домашніх непродуктивних тварин на урбанізованих територіях особливе місце займають акарози [1, 5]. Акарози – це паразитарні захворювання, що зумовлені кліщами підкласу Acarina, ряду Acariformes. Акариформні, або справжні кліщі, значно поширені в усьому світі. Це майже дві третини усіх відомих кліщів, із-поміж яких є як вільноживучі, так і паразитичні види [2].

Для ветеринарної дерматологічної практики м'ясоїдних тварин найбільше значення мають такі акарози як саркоптоз, отодектоз та демодекоз [8]. Найчастіше хвороби уражують собак і мають значне поширення в багатьох європейських країнах, у тому числі в Україні [7, 9], через удосконалення відомих методів діагностики акарозів собак залишається актуальним питанням сьогодення.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Остаточний діагноз на акарози встановлюють комплексно, враховуючи епізоотологічні дані, анамнез і клінічну картину. Основною підставою для встановлення діагнозу щодо захворювання тварин на акарози є результати лабораторних досліджень, зокрема мікроскопії відповідного матеріалу (зіскрібків шкіри, кірочок) на наяв-

ність кліщів, личинок або їх яєць [6].

Існуючі нині методики поділяються на мортальні (виявлення мертвих кліщів) і вітальні (виявлення живих кліщів, личинок та яєць). Із мортальних методів у виробничих умовах найширше застосовується метод компресорного дослідження з використанням розчину гідроксиду калію, натрію та ін. [4]. Методика вивчення живих акариформних кліщів включає застосування будь-яких розчинів, що не діють згубно на паразитів (метод Г. З. Шика, Д. О. Приселкової, А. В. Алфімової та ін.) [3].

Аналізуючи наведені вище дані літератури можна зазначити, що, незважаючи на значну кількість різних способів обробки дослідного матеріалу, проблема отримання його більшої прозорості залишається актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було удосконалення вітальних методів діагностики саркоптозу, демодекозу та отодектозу собак.

У завдання входило визначення ефективності відомих вітальних методів та удосконаленого способу діагностики акарозів собак.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводилися упродовж літньо-осіннього періоду 2014 року на базі Кременчуцької міської державної лабораторії ветеринарної медицини і лабораторії паразитології кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії.

Для визначення ефективності відомих методів та удосконаленого способу було вивчено 50 зіскрібків від хворих тварин (14 – від собак, хворих на демодекоз, 17 – від хворих на отодектоз і 19 – хворих на саркоптоз).

За підозри на саркоптоз та демодекоз збирали глибокі зіскрібки скальпелем до появи сукровиці на межі між ураженою та зовнішньо здоровою шкірою не менше, ніж із 2–3 місць, а за підозри на отодектоз для дослідження відбирали кірочки зі шкіри внутрішньої поверхні вušних раковин. Дослідний матеріал від кожної собаки досліджу-

вали трьома різними способами:

- спосіб Приселкової;
- спосіб Алфімової;
- удосконалений спосіб.

Враховували час, витрачений на підготовку матеріалу для дослідження (хвилин); середню кількість кліщів у зіскрібку; ступінь просвітлення кірочок та чіткість отриманого матеріалу після його обробки.

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (М) та його похибки (m).

Результати дослідження. Отримані результати досліджень наведені в таблиці 1.

Як бачимо, за даними таблиці 1 найбільшу діагностичну ефективність отримали в разі застосування удосконаленого способу. Так, за саркоптозу собак середня кількість кліщів, яких виявляли у матеріалі, становила $2,57 \pm 0,17$ екз., отодектозу – $1,76 \pm 0,21$, демодектозу – $1,71 \pm 0,12$ екз. (усього $2,06 \pm 0,11$ екз.).

Меншу діагностичну ефективність показав спосіб Алфімової (з додаванням води й наступним підігріванням): за саркоптозу середня кількість виявлених кліщів у матеріалі дорівнювала $2,42 \pm 0,15$ екз., за отодектозу – $1,64 \pm 0,17$, за демодектозу – $1,71 \pm 0,12$ екз. (усього $1,96 \pm 0,10$ екз.).

Найменшу діагностичну ефективність у випадку акарозів собак реєстрували під час застосування способу Приселкової (з використанням підігрівання). У разі саркоптозу у дослідному матеріалі виявляли $1,68 \pm 0,17$ екз. живих кліщів, за отодектозу цей показник становив $1,05 \pm 0,20$ екз., у випадку демодектозу – $0,85 \pm 0,20$ екз. (усього $1,24 \pm 0,11$ екз.).

Враховуючи показники витраченого часу на підготовку відібраного матеріалу від інвазованих собак для мікроскопічного дослідження, найбільшу ефективність показав удосконалений спосіб (від однієї до двох хвилин). Використовуючи з діагностичною метою вітальних способів Приселкової та Алфімової, витрачено більше часу на дослідження матеріалу (12–15 та 15 хв відповідно).

Водночас, високий ступінь просвітлення кірочок і чіткість отриманого матеріалу за мікроскопічного дослідження отримували під час використання удосконаленого способу.

Спосіб Алфімової призводив до високого ступеню просвітлення кірочок, однак чіткість отриманого матеріалу була слабкою, що знижувало діагностичну ефективність даного методу. У разі використання способу Приселкової кірочки не просвітлювалися, що призводило до недостатньої чіткості матеріалу й зниження діагностичної ефективності.

1. Порівняльна ефективність вітальних способів дослідження собак у випадку саркоптозу (n=19), отодектозу (n=17) та демодектозу (n=14)

Спосіб дослідження	Інвазія	Кількість кліщів у зіскрібку, М±m	Час, витрачений на підготовку матеріалу, хвилин	Просвітлення кірочок / чіткість
Приселкової	саркоптоз	$1,68 \pm 0,17$	12–15	не відбувається / слабка чіткість
	отодектоз	$1,05 \pm 0,20$		
	демодектоз	$0,85 \pm 0,20$		
	усього	$1,24 \pm 0,11$		
Алфімової	саркоптоз	$2,42 \pm 0,15$	15	відбувається / слабка чіткість
	отодектоз	$1,64 \pm 0,17$		
	демодектоз	$1,71 \pm 0,12$		
	усього	$1,96 \pm 0,10$		
Удосконалений	саркоптоз	$2,57 \pm 0,17$	1–2	відбувається / висока чіткість
	отодектоз	$1,76 \pm 0,21$		
	демодектоз	$1,71 \pm 0,12$		
	усього	$2,06 \pm 0,11$		

Отже, запропонований удосконалений спосіб захиттевої діагностики саркоптозу, отодектозу та демодекозу собак відноситься до вітальних методів діагностики акарозів і має вищу діагностичну ефективність (на 5–40 %) порівняно із загальновідомими способами.

Висновки:

1. Запропонований спосіб захиттевої діагностики саркоптозу, отодектозу та демодекозу собак

відноситься до вітальних методів діагностики акарозів тварин.

2. Удосконалений спосіб має вищу діагностичну ефективність (на 5–40 %), порівняно з методами Приселкової та Алфімової.

3. Запропонований спосіб діагностики акарозів собак не потребує значних затрат часу і забезпечує високий ступінь просвітлення кірочок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Белху Т. Н. Эпизоотология и лечение демодекоза собак в условиях мегаполиса (на примере г. Москвы) : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук : спец. 03.00.19 / Т. Н. Белху. – М., 2000. – 19 с.
2. Василевич Ф. И. Демодекоз собак / Ф. И. Василевич // Болезни мелких животных. – М., 1992. – С. 140–147.
3. Воличев А. Н. Эпизоотология основных паразитов плотоядных в условиях города Москвы / А. Н. Воличев // Тр. ВИГИС. – М., 2003. – Т. 39. – С. 55–63.
4. Галат В. Ф. Короста свиней / В. Ф. Галат, О. О. Шевцов. – К. : Урожай, 1974. – 71 с.
5. Добычин Н. И. Изучение наиболее эффектив-

ных методов диагностики чесотки домашних животных / Н. И. Добычин // Советская ветеринария. – 1940. – №12. – С. 12–15.

6. Дубинин В. Б. Чесоточные клещи / В. Б. Дубинин. – М. : Советская наука, 1954. – 172 с.

7. Майборода Е. А. Арахноэнтомозы домашних животных Украины и Юга России / Е. А. Майборода // Наукові досягнення в галузі ветеринарної медицини : зб. матеріалів наук.-практ. конф. молодих вчених. – Х., 1997. – С. 32–33.

8. Медведев К. С. Болезни кожи собак и кошек / К. С. Медведев. – К. : Вима, 1999. – 152 с.

9. Паразитология и инвазионные болезни животных / [М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др.]. – М. : Колос, 1998. – 743 с.

УДК 631.1.027:330.131.7

© 2014

*Писаренко В. В., доктор економічних наук,**Лях Я. Ю., аспірант**(науковий керівник – доктор економічних наук В. В. Писаренко)*

Полтавська державна аграрна академія

**СУТНІСТЬ МАРКЕТИНГОВИХ РИЗИКІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ***Рецензент – доктор економічних наук Х. З. Махмудов*

Визначено та розглянуто сутність маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств. Досліджено джерела маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств, зокрема вітчизняних сільгоспвиробників у сучасних умовах. Запропонована класифікація маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств, яка є необхідною для ідентифікації та аналізу маркетингових ризиків у процесі їх управління, зокрема адекватного прийняття ризиків підприємством, мінімізації впливу їх негативних наслідків на господарську діяльність та найповнішого охоплення можливих сфер їх виникнення.

Ключові слова: ризик, маркетинговий ризик, маркетингова діяльність, сільськогосподарське підприємство, ризик сільськогосподарського підприємства.

Постановка проблеми. Сільське господарство будь-якої економічної системи провадиться у середовищі, яке характеризується невизначеністю та ризиками. Справа у специфіці сільськогосподарської діяльності, а саме у впливі природно-кліматичних умов. Варто зазначити, що для кожного вітчизняного сільськогосподарського підприємства характерна додаткова кількість ризиків та невизначеності, спричинених нестійкістю політико-правового та економічного середовища. Слід також відмітити, що в Україні відбуваються реформаційні та інші змінні процеси під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів, які ускладнюють використання конкретних інструментів ведення підприємницької діяльності в АПК. Відповідно, на вітчизняного сільгоспвиробника, як структурної одиниці перспективної та стратегічно важливої галузі країни, сучасні змінні процеси мають величезний вплив на всіх рівнях господарювання підприємства.

Маркетингова діяльність, її місце та значення для сільськогосподарського підприємства в Україні розвивається паралельно становленню вітчизняного ринкового середовища; така ситуація є додатковим джерелом ризиків та невизначеності. Відзначимо, що саме маркетингова

діяльність будь-якого сільськогосподарського підприємства є запорукою його тривалого існування у ринкових умовах, а тому саме маркетингові ризики підприємства мають високе значення. Через характерний високий рівень ризиків для сільськогосподарських підприємств, для підтримки умов стабільності та розвитку, держава активно впливає на агропромисловий комплекс, тому використання класичних маркетингових інструментів у діяльності сільськогосподарських підприємств є ускладненим, а стратегія мінімізації маркетингових ризиків для такого підприємства вимагає специфічних інструментів управління.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідженню сутності маркетингових ризиків та їх управління присвячено праці багатьох вітчизняних вчених, зокрема Т. П. Данько, Л. І. Донець, В. А. Кравченко, А. О. Старостіна [1–2, 14], але єдиного підходу щодо визначення поняття маркетингового ризику немає; така ситуація є суттєвим ускладненням для управління маркетинговими ризиками на підприємстві. Проблематика маркетингових ризиків підприємств агрокомплексу, зокрема сільськогосподарських підприємств, досліджена вітчизняними науковцями (О. О. Гапеєнко, Р. О. Колібаба, Я. С. Ларіна, Л. Ц. Масловська, О. Пастарнак) [3, 6, 8, 11, 13]. Необхідно зазначити, що ризик-менеджмент в ринкових умовах для вітчизняних підприємств АПК є відносно новим напрямом діяльності, включаючи управління ризиками маркетингової діяльності, а думки науковців щодо системи ризик-менеджменту для сільськогосподарських підприємств мають суттєві відмінності, зокрема під час визначення джерел маркетингових ризиків.

Мета дослідження: дослідити теоретико-методичні основи маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств.

Завдання дослідження: дослідити сутність та визначити джерела виникнення маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств,

встановити вплив зазначеної групи ризиків на діяльність вітчизняних аграрних підприємств у сучасних умовах господарювання.

Результати досліджень. Маркетинговий ризик – це ймовірність недосягнення маркетингових цілей під впливом зовнішнього середовища або внутрішніх негативних факторів. Наслідком маркетингового ризику є низький рівень обсягів продажу продукції чи послуг порівняно з плановими показниками та, як наслідок, веде до зменшення запланованого прибутку або отримання збитку [9].

Основною метою маркетингової діяльності будь-якого підприємства, в тому числі і сільськогосподарського, є задоволення потреб споживачів, шляхом реалізації їм своїх товарів або послуг. Для досягнення цієї мети кожне підприємство визначає власні маркетингові цілі. Невизначеність під час прийняття рішення є причиною існування ризику. Для прийняття маркетингового рішення необхідно сумарно враховувати внутрішні й зовнішні фактори підприємства, так як саме маркетинг є сполучним елементом між підприємством та споживачем. Причиною невизначеності та ризику під час прийняття маркетингового рішення є мінливість ринку.

Для сільського господарства виділяють наступні джерела ризиків, у тому числі й маркетингових:

- соціально-економічне середовище;
- природно-кліматичні умови;
- людський фактор.

Вищевказані фактори є ключовими категоріями під час дослідження структурних елементів маркетингових ризиків для сільськогосподарських підприємств: суперечливості, альтернативності та невизначеності.

Суперечливість маркетингового ризику виявляється у необхідності прийняття маркетингових рішень, які можуть суперечити установленій моделі поведінки підприємства щодо маркетингової діяльності. Причиною такої ситуації є те, що задоволення потреби споживачів у сучасному нестабільному світі вимагає нових підходів від виробника. Поведінка споживачів є мінливою, тому маркетингові зусилля сільськогосподарських підприємств мають бути максимально спрямованими на досягнення стратегічних переваг своєї продукції, позиціонуючи її, наприклад, як екологічну, натуральну, доступну за ціною тощо [11]. Слід зауважити, що саме суперечливі рішення, з одного боку, та новаторські, з іншого, створюють основи прогресивного розвитку, формуються нові концепції маркетингу та нові методи завоювання споживачів.

Альтернативність маркетингового ризику вияв-

ляється в існуванні вибору серед кількох варіантів маркетингових рішень. Кожне маркетингове рішення має власні характерні наслідки, прогнозування та передбачення яких і є причиною здійснення вибору щодо прийняття певного рішення.

Невизначеність являється джерелом будь-якого ризику, у тому числі й маркетингового, зумовлена, в першу чергу, недостатністю інформації або її суперечливістю. У такому разі провідними інструментами в управлінні маркетинговими ризиками є маркетингове дослідження та професійний досвід маркетолога, який приймає рішення.

Що стосується сільськогосподарських підприємств, то у більшості вітчизняних сільгоспвиробників відсутня служба маркетингу, як окремого складового елементу підприємства, а обов'язок щодо прийняття маркетингових рішень розподілений між працівниками різних відділів. У такому разі підприємства для швидкого отримання достовірної та корисної інформації, необхідної для прийняття правильного маркетингового рішення, звертаються до спеціальних дослідницько-консультативних, наукових, науково-дослідних організацій, однак, слід зазначити низький рівень розвитку вітчизняної комунікаційної та інформаційної складової ринкової інфраструктури [6].

Об'єктом маркетингового ризику є поведінка споживача щодо продукції, виробленої підприємством. Зауважимо, що для сільськогосподарського підприємства споживачем виступають переробні підприємства і населення, така диференціація споживачів є результатом тісного товарного взаємозв'язку підприємств аграрного сектора та широтою використання сільськогосподарської продукції. Суб'єктом маркетингового ризику виступає особа, яка є відповідальною за прийняте маркетингове рішення, що тягне за собою ризик. Це може бути маркетингова служба підприємства, маркетолог, керівник підприємства.

Наслідком впливу маркетингових ризиків є низькі обсяги реалізації продукції у порівнянні із запланованими показниками, що спричиняє недоотримання виручки й веде до недоотримання запланованого прибутку або отримання збитків.

Маркетингові рішення підприємства здійснюються як під впливом внутрішніх факторів, так і під впливом зовнішнього середовища маркетингу; тому маркетингові ризики поділяються на внутрішні та зовнішні [12]. Таким чином, до внутрішніх маркетингових ризиків відносяться ризик затягування терміну проведення маркетингового дослідження, ризик низької кваліфі-

кації маркетологів. До зовнішніх ризиків, наприклад, відноситься ризик втрати товару під час транспортування, неправильний вибір ринку збуту. Чимало сучасних науковців [1, 12] не приділяють достатньо уваги ризиками макросередовища через те, що підприємство не може прямо вплинути на таку групу ризиків, але їх вплив є суттєвим і загрожує не тільки недоотриманню планової виручки, але й припиненню діяльності підприємства. У такому випадку необхідні відповідні маркетингові інструменти, що дають змогу управляти зазначеною групою ризиків. Виділяють наступні ризики макросередовища: природно-кліматичні, політико-правові, економічні, соціально-демографічні й технологічні.

Варто зазначити, що вплив макросередовища в період активних реформаційних і трансформаційних процесів, які притаманні сучасності, потребує дієвих інструментів мінімізації ризиків, у тому числі й маркетингових. Так, наприклад, через складну політичну ситуацію вітчизняні сільгоспвиробники у поточному 2014 р. втратили звичний ринок країн Митного союзу, і єдиним рішенням даної проблеми є пошук нових ринків збуту. Заборона ввозу продукції Агрохолдингу Миронівський хлібопродукт до країн Митного союзу (дана частка ринку складала близько 50–60 % від загального експорту в 2013 р.) змусила підприємство шукати альтернативи, в результаті у першому півріччі 2014 року МХП збільшив виробництво м'яса птиці на 20 % – до 268,88 тис. т; продажі третім особам зросли на 23 % – майже до 252 тис. тонн.

Водночас, незважаючи на заборону ввезення в країни Митного Союзу з лютого 2014 р., експортні продажі за підсумками півріччя за рахунок диверсифікації ринків збуту (країни Близького Сходу, Азії, Африки, ЄС, а також деяких країн СНД) збільшилися на 4 % – до 57,56 тис. тонн [13].

Складне політико-правове становище АР Криму для місцевих підприємств є причиною ризику втрати власних товарних знаків, які були зареєстровані під юрисдикцією України, але на сьогодні мають прямий юридичний вплив Російської Федерації.

Наприклад, торгова марка «Магарах» Національного інституту вина «Магарах» у 2004 р. перейшла до Естонської компанії Magarach OU; інститут був вимушений укласти з Magarach OU ліцензійний договір та сплачувати роялті в розмірі € 0,2 за 1 л вина.

В 2010 р. через втручання Міністерства аграрної політики товарний знак було повернуто в результаті судового рішення.

Разом із тим у 2011 р. в Росії був зареєстрований товарний знак «Магарах» на компанію Magarach OU, яка може знову змусити інститут сплачувати роялті [7].

До зовнішніх маркетингових ризиків мікросередовища сільськогосподарських підприємств відносять наступні:

- ринкові ризики – ризики, що пов'язані з сегментом ринку, яким володіє сільськогосподарське підприємство;

- постачальницькі ризики – ризики, що пов'язані з порушенням умов постачання сировини та матеріалів, посадкового матеріалу, добрив тощо;

- конкурентні ризики – ризики, пов'язані з діями конкурентів, зокрема рівень монополізації ринку, технологічні переваги конкурентів під час вироблення продукції;

- посередницькі ризики – ризики, що пов'язані з діями посередників, наприклад, неналежне обслуговування споживачів;

- споживацькі ризики – ризики, що пов'язані зі змінами попиту, зокрема зміна купівельної спроможності населення, нові тенденції щодо якості продукції, які вимагають значних змін технології виробництва, та інші додаткові витрати;

- ризики контактних аудиторій – ризики, пов'язані з діями контактних аудиторій.

Залежно від причини виникнення, маркетингові ризики сільськогосподарських підприємств поділяють за маркетинговими рішеннями, у більш загальному розумінні – за основними маркетинговими інструментами, так званих «4Р»:

- цінові ризики – ризики, пов'язані з ціновою політикою, приміром, для сільськогосподарських підприємств основними орієнтирами щодо цінової політики є купівельна спроможність населення, цінова пропозиція вітчизняного та міжнародного ринків;

- товарні ризики – ризики, пов'язані з товарною політикою; продукція сільськогосподарських підприємств у більшості випадків є стандартизованою, повинна відповідати державним вітчизняним нормам і міжнародним стандартам, відповідно до розміщення ринку збуту;

- ризики розподілу (збутові) – ризики, які пов'язані з політикою розподілу, наприклад, ризик того, що обраний канал збуту не забезпечить запланованого обсягу виручки;

- ризики просування (комунікаційні) – ризики, пов'язані з політикою просування; так, низький рівень розвитку комунікаційної та інформаційної складових ринкової інфраструктури перешкоджає швидкому просуванню продукції.

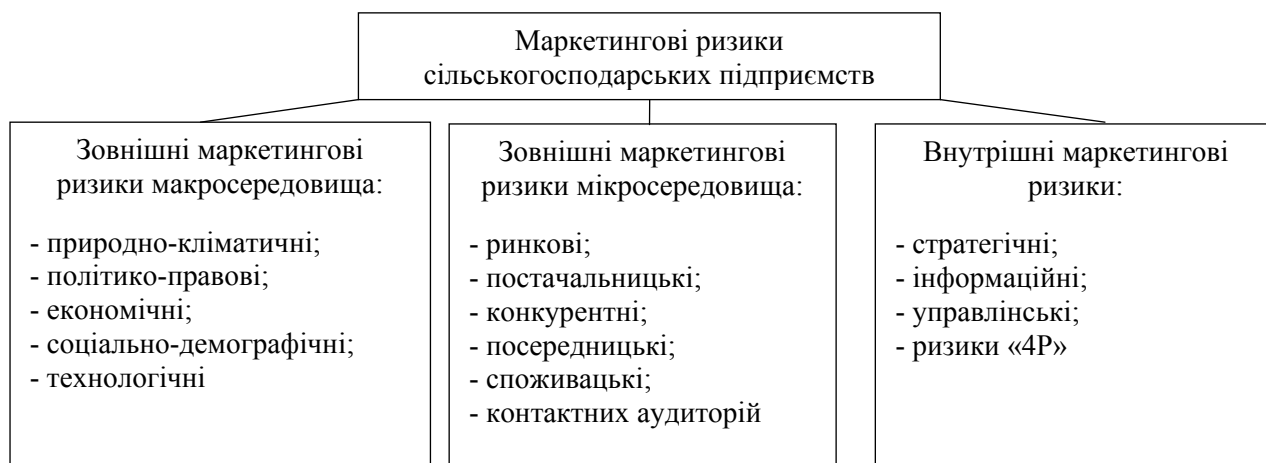


Рис. 1. Класифікація маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств

Окландер Т. О. [12] вищезазначені ризики відносить до внутрішніх маркетингових ризиків.

До цього переліку, на нашу думку, слід також додати: ризики, пов'язані з неякісним маркетинговим дослідженням, адже саме на основі інформації отриманої в результаті маркетингового дослідження приймаються маркетингові рішення; ризики, пов'язані з організацією та контролем маркетингової діяльності на підприємстві; ризики, пов'язані з помилками формулювання місії, визначення маркетингових цілей та стратегії підприємства (рис. 1).

Внутрішні маркетингові ризики виникають із суб'єктивних причин у процесі маркетингової роботи підприємства на стадії розробки планів маркетингу та прийняття маркетингових рішень.

На інших стадіях, а саме маркетингового аналізу, маркетингового синтезу, стратегічного маркетингу, маркетингового контролю, виконуються аналітичні маркетингові функції, які визначають орієнтири або фіксують отримані результати [12].

Хоча внутрішні маркетингові ризики є найбільш придатними до управління на рівні самого підприємства, однак відсутність розвиненої маркетингової інфраструктури та вплив інших макрочинників значно ускладнюють управління цією групою ризиків.

Наприклад, для сільськогосподарських підприємств розвинених країн управління ціновими ризиками здійснюється, в основному, через використання фінансових інструментів на аграрних біржах – ф'ючерсів, опціонів, хеджування [14].

Та варто зазначити, що для вітчизняного аграрія такі інструменти є мало досяжними.

Так, президент Національної асоціації сільськогосподарських дорадчих служб України Роман Корінець стверджує [4], що в Україні не існує реальної біржової торгівлі.

Іншими варіантами страхування від цінових ризиків є використання державних програм, страхування, але у використанні цих інструментів сільгоспвиробник має справу з іншими проблемами, зокрема, наявні державні програми не можуть забезпечити достатню гарантію, щоб виробник ризикував, а сама процедура державних закупівель вимагає значних удосконалень.

Щодо страхового ринку, то більшість сільськогосподарських підприємств не довіряють страховим організаціям і ладні прийняти ризик на себе та зекономити наявні фінансові ресурси.

Як уже було зазначено вище, майже вся продукція сільгоспвиробників підлягає стандартизації та нормі контролю з боку різноманітних державних і міжнародних організацій задля гарантії якості продукції для споживачів, але рішення щодо товарної політики підприємства не втрачають своєї важливості.

Сучасні тенденції щодо особливих якостей сільськогосподарської продукції, як, наприклад, екологічність, або нові альтернативні способи використання сільгоспсировини потребують від виробника зміни технології виробництва або диверсифікації виробництва іншого певного продукту.

Для визначення ризиків розподілу вітчизняних сільськогосподарських підприємств наведемо існуючі варіанти розподілу продукції [4, 5] (рис. 2).

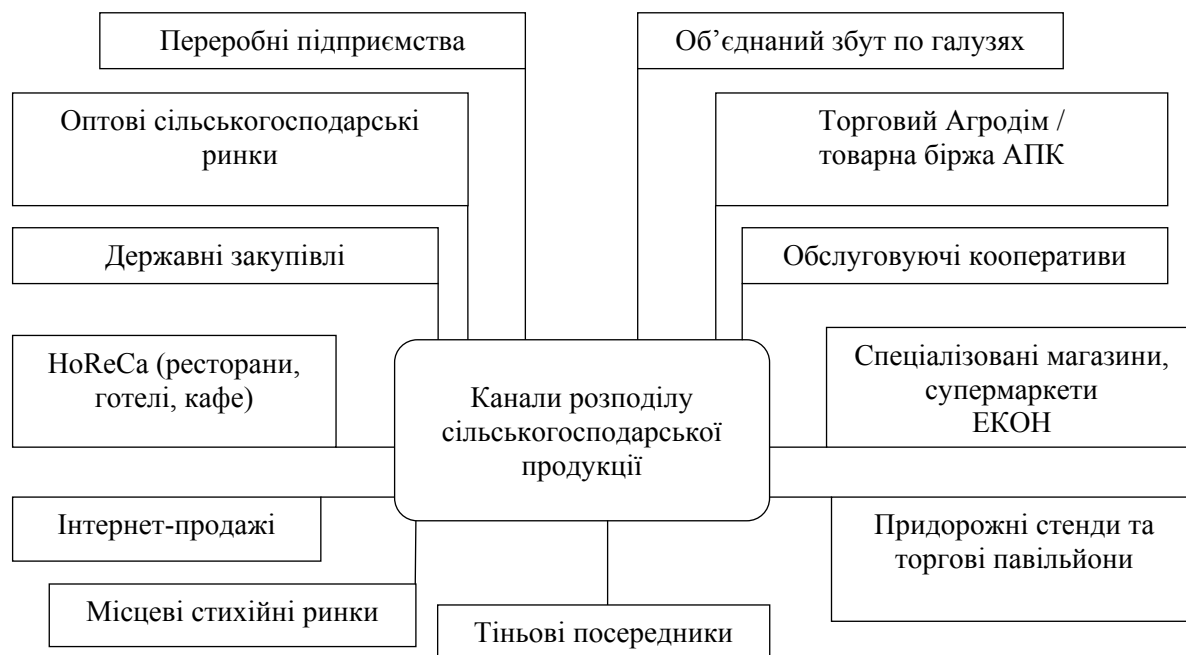


Рис. 2. Канали розподілу сільськогосподарської продукції

Кожен із наведених вище каналів збуту має свої переваги й недоліки, зорієнтовані на певну сільськогосподарську продукцію. Під час вибору ринку збуту та для уникнення збутових ризиків підприємство має розглянути наступні критерії, щодо своєї продукції: вид, об'єм поставок, якість, наявність місця зберігання, умови та якість транспортування, регулярність поставок, стандартизація та нормування продукції. Наприклад, використання тіньових посередників та місцеві стихійні ринки не потребують від сільгоспвиробника стандартної продукції, регулярних поставок, великих об'ємів поставок, наявності договірних зобов'язань, але, з іншого боку, підприємець несе за собою транспортні витрати, витрати на зберігання продукції. Такі канали збуту як оптові сільськогосподарські ринки, торговий Агродім, товарна біржа АПК, обслуговуючі кооперативи, об'єднаний збут по галузях характеризується наявністю відповідної ринкової інфраструктури, що знижує рівень маркетингових ризиків для сільськогосподарських підприємств.

Що стосується інтернет-продажів, то слід відмітити перевагу українських сільгоспвиробників перед сільгоспвиробниками розвинених країн, – за дослідженнями Kleffmann Group українські фермери мають високий рівень володіння смартфонами – 15 %, показник проникнення Інтернету теж зростає, є перспективним активне використання соціальних мереж для просування власної продукції й створення налагоджених стабільних

каналів збуту. Наприклад, для господарств, які спеціалізуються на органічному землеробстві, сторінка у Facebook – реальний вихід на реального споживача, формування товарних позицій і планування обсягів реалізації під реальні замовлення [10]. Разом із розвитком та популярністю мережі Інтернет розвивається та вдосконалюється відповідна інфраструктура – транспортування, інформаційно-консультативні послуги, види платіжних розрахунків тощо, що значно спрощує й робить привабливим для використання сільськогосподарськими підприємствами даного каналу збуту.

Висновок. Таким чином, за сьогоденних умов розвитку вітчизняної економіки питання управління маркетингових ризиків набуває особливої актуальності, особливо для сільськогосподарських підприємств. Маркетинговий ризик – це ймовірність недосягнення маркетингових цілей під впливом зовнішнього середовища або внутрішніх негативних факторів. Основними джерелами ризиків маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств було визначено наступні: соціально-економічне середовище; природно-кліматичні умови; людський фактор. Запропонована класифікація маркетингових ризиків сільськогосподарських підприємств (рис. 1) та визначені їх джерела виникнення є необхідними саме для початкового етапу управління маркетингового ризику – його оцінки, яка включає ідентифікацію, аналіз, опис ризику. Сучасна нестабільність вітчизняного економіч-

ного середовища робить сільськогосподарські підприємства вразливими до впливу ризикових несприятливих подій, пов'язаних із маркетинговою діяльністю підприємства.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Данько Т. П. Управление маркетингом: учебник / Т. П. Данько. – [2-е изд-е, перераб. и доп.]. – М. : Инфра-М, 2001. – 726 с.
2. Донець Л. І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: навч. посіб. [текст] / Л. І. Донець. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с.
3. Гапєєнко О. О. Оцінка ринкових ризиків у сільськогосподарських підприємствах / О. О. Гапєєнко // Наукові праці Державного гуманітарного університету ім. П. Могили. – 2007. – Вип. 51. – Т. 64. – С. 156–161.
4. Грицак Н. Збут для дрібних – справа поточаючих [Електронний ресурс] / Н. Грицак // Агробізнес сьогодні. – 2014. – № 5 (276). – Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/agromarketing/2106-2014-03-26-12-12-59.html>
5. Грицак Н. Збут для дрібних: шукаємо альтернативи [Електронний ресурс] / Н. Грицак // Агробізнес сьогодні. – 2014. – №1–2 (272–273). – Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/agromarketing/2012-2014-02-07-12-46-58.html>
6. Колібаба Р. О. Класифікація ризиків сільськогосподарського виробництва. Інструменти мінімізації ризиків [Електронний ресурс] / Р. О. Колібаба // Інтернет-ресурси Міністерства фінансів України. – Режим доступу : <http://minfin.gov.ua/control/uk/publish>
7. Кримські товарні знаки опинилися перед загрозою втрати захисту [Електронний ресурс] // Інформаційне агентство УНІАН. – 16.04.2014. – Режим доступу : <http://economics.unian.ua/agro/908330-krimski-tovarni-znaki-opinilisya-pered-zagrozoyu-vtrati-zahistu.html>
8. Ларіна Я. С. Управління маркетинговими ризиками товарної політики в аграрному секторі України / Я. С. Ларіна // Інноваційна економіка. – 2012. – №9 (35). – С. 199–202.
9. Лях Я. Ю. Сутність маркетингових ризиків та їх класифікація / Я. Ю. Лях // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – Т. 2, №2 (7). – С. 185–191.
10. Мазур Є. Українські аграрії мають самі створювати собі погоду [Електронний ресурс] / Є. Мазур, О. Антонова // Агробізнес сьогодні. – 2014. – № 11 (234). – Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/agromarketing/1108-2012-06-20-13-24-32.html>
11. Масловська Л. Ц. Управління ринковими ризиками підприємств аграрного сектора економіки / Л. Ц. Масловська, О. Є. Бездітко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – Т. 3, №6. – С. 265–268.
12. Окландер Т. О. Сутність і класифікація маркетингових ризиків промислових підприємств / О. Т. Окландер // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – Т. 2, №6. – С. 89–93.
13. Офіційний веб-сайт ПАТ «Миронівський хлібопродукт» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mhp.com.ua/uk/media/press-releases/details/operatsijni-rezultati-dijalnosti-mkhp-za-drugij-kvartal-i-pershe-pivrichchja-2014-roku>
14. Пастарнак О. Ціна: ризики та страхування її за допомогою аграрних ф'ючерсних бірж [Електронний ресурс] / О. Пастарнак // Агробізнес сьогодні. – 2014. – №10 (233). – Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua>
15. Старостіна А. О. Ризик-менеджмент: теорія та практика: навч. посіб. [текст] / А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. – К. : Кондор, 2004. – 200 с.
16. Чурсіна О. Маркетинговий ризик [Електронний ресурс] / О. Чурсіна. – Режим доступу : <http://churzina.wordpress.com/2010/02/15/>

УДК 631.16:167.22:631.11

© 2014

Дорогань-Писаренко Л. О., кандидат економічних наук

Полтавська державна аграрна академія

АНТИКРИЗОВИЙ МОНІТОРИНГ ФІНАНСОВОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Рецензент – доктор економічних наук В. В. Писаренко

Розглянуто існуючі підходи до оцінки показників фінансового стану сільськогосподарських підприємств. Визначено особливості здійснення антикризового моніторингу в сучасних умовах. Охарактеризовано існуючі стратегії антикризового моніторингу в умовах існуючого стану ефективності агропромислового виробництва. Наголошено на необхідності удосконалення методичних підходів до оцінки фінансового стану сільськогосподарських підприємств та необхідності здійснення заходів з оздоровлення суб'єктів господарювання, що мають ознаки кризового стану.

Ключові слова: криза, моніторинг, фінансовий стан, банкрутство, управління.

Постановка проблеми. Здійснення господарської діяльності суб'єктами господарювання аграрного комплексу, як і будь-якої іншої сфери національної економіки, пов'язане з мінливими умовами як внутрішнього, так і зовнішнього середовища та цілою низкою факторів ризику, що можуть спричинити виникнення та розвиток кризових явищ на підприємстві. Одним із найбільш ефективних способів пом'якшення впливу кризових чинників, що носять негативний характер, є використання відповідних науково-методологічних методів управління кризовими ситуаціями та оптимальне їх застосування і синтез. Однак для того, щоб не лише зменшити чи локалізувати вплив кризових явищ на підприємстві, а й мати можливість їх уникнути, неабияке значення має обґрунтування та використання таких методів антикризового управління, які варто застосовувати на превентивній та антиципативній стадіях розвитку кризових процесів, а саме метод моніторингу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Питання, пов'язані з оцінкою як самого фінансового стану, так і основних складових, що його визначають, досить широко висвітлені в працях науковців та вчених України, зокрема П. Т. Саблука, І. А. Бланка, В. А. Борисової, Н. А. Гринюка, Л. О. Лігоненка, Ю. А. Стельмашука, П. І. Гайдучького, В. І. Мацибори та інших вчених [1–6]. Проте складність процесів пошуку шляхів розвитку аграрного сектора економіки та підвищення його ефективності на основі постійного антикризового моніторингу свідчать про необхідність

подальших досліджень цих проблем.

Мета дослідження. Відповідно до існуючих проблем, що існують у галузі сільськогосподарського виробництва, метою статті є визначення ключових напрямів діагностики фінансового стану сільськогосподарських підприємств із метою недопущення виникнення кризових явищ та формування пропозицій щодо напрямів забезпечення ефективного антикризового моніторингу. Відповідно до існуючої мети були поставлені наступні завдання:

- 1) визначити особливості антикризового моніторингу;
- 2) охарактеризувати існуючий рівень ефективності агропромислового виробництва;
- 3) запропонувати стратегії оздоровлення сільськогосподарських підприємств.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використані методи системного аналізу, загальної теорії статистики та основні положення загальної економічної теорії.

Результати дослідження. Основне завдання, що стоїть перед агропромисловим комплексом України, – задоволення як населення продуктами харчування, так і промисловість сировинною базою. Закономірним наслідком зростання рівня ефективності виробництва є збільшення обсягів валової продукції як у натуральних одиницях виміру, так і у вартісних. У загальній системі антикризового управління сільськогосподарським підприємством одне з визначальних місць займає моніторинг, в межах якого відбувається збір та опрацювання первинної інформації, аналіз якої дає змогу діагностувати окремі організаційно-економічні «збої» у функціонуванні підприємства, а також дає можливість оперативно впливати на усунення окремих проявів кризових явищ у поточній діяльності підприємства та нівелювання їх наслідків. Будь-яке аграрне підприємство в процесі своєї діяльності здійснює виробництво різних видів сільськогосподарської продукції, відповідно до рівня ефективності виробництва якої й формується загальний фінансовий результат суб'єкта господарювання. З метою оцінки загального рівня розвитку кризових явищ в агропромисловому комплексі України проаналізуємо фінансові результати від реалізації та рівень рентабельності (збитковості) основних видів продукції в таблиці.

Основні економічні результати діяльності сільськогосподарських підприємств у галузі сільського господарства у 2013 р.

Види продукції	Чистий дохід від реалізації, млн грн	Фінансовий результат від реалізації, млн грн	Рівень рентабельності, %	Рівень рентабельності у 2012 р., %
Продукція сільського господарства і послуги	121268,4	12497,8	11,5	20,2
Рослинництво і тваринництво	116985,4	11905,4	11,3	20,5
Рослинництво	89101,7	9060,9	11,3	22,3
Зернові та зернобобові культури	46126,2	785,5	1,7	15,2
Насіння соняшнику	20621,1	4634,1	29,0	45,8
Ріпак	6172,0	480,7	8,4	21,4
Цукрові буряки (фабричні)	1216,1	32,1	2,7	15,7
Картопля	793,5	144,0	22,2	-21,5
Овочі відкритого ґрунту	635,4	52,0	8,9	-6,8
Інша продукція рослинництва	13537,4	2932,5	27,6	12,0
Тваринництво	27883,7	2844,5	11,4	14,3
Велика рогата худоба на м'ясо	1986,4	-1512,6	-43,2	-29,5
Свині на м'ясо	6353,7	11,8	0,2	2,0
Вівці і кози на м'ясо	36,7	-18,8	-33,9	-40,0
Птиця на м'ясо	1141,0	-125,1	-9,9	-7,2
Молоко	7860,5	930,2	13,4	2,3
Яйця курячі	7308,9	2357,2	47,6	52,6
Вовна	2,1	-5,7	-73,0	-61,0
Інша продукція тваринництва	3194,4	1207,5	60,8	80,0

Джерело: дані Державного комітету статистики України

У 2013 р. сільськогосподарськими підприємствами, як і в 2012 р., був отриманий позитивний результат від діяльності як у рослинництві, так і в тваринництві. У рослинництві підприємствами отримано 9060,9 млн грн прибутку, а рентабельність склала 11,3 % (у 2012 р., відповідно, 17029,8 млн грн і 22,3 %). У 2013 р. було зафіксовано зниження рівня рентабельності виробництва більшості продукції рослинництва. Зокрема, прибутковість зернових і зернобобових культур скоротилася з 15,2 % у 2012 р. до 1,7 % у 2013 р., соняшника – з 45,8 % до 29,0 %, ріпаку – з 21,4 % до 8,4 %, цукрових буряків (фабричних) – з 15,7 % до 2,7 %. Поряд із цим, за підсумками 2013 р., суттєво зросла рентабельність виробництва картоплі – з мінус 21,5 % у 2012 р. до 22,2 % у 2013 році. Спостерігається також зростання рентабельності виробництва овочів відкритого ґрунту, прибутковість якого становила 8,9 % проти збитковості 6,8 % у 2012 році. У галузі тваринництва, як і в 2012 р., було рентабельним вирощування свиней на м'ясо та виробництво молока і яєць. Порівняно з 2012 р. прибутковість молока збільшилася з 2,3 % до 13,4 %, але зменшилася прибутковість виробництва яєць із 52,6 % до 47,6 % та вирощування

свиней на м'ясо – з 2,0 % до 0,2 %. У 2013 р. вирощування сільськогосподарських тварин на м'ясо залишилося неефективним. Так, ще більш збитковим стало виробництво м'яса великої рогатої худоби, збитковість якого становила 43,2 % проти 29,5 % у 2012 р., птиці – 9,9 % проти 7,2 %, вовни – 73,0 % проти 61,0 %. Однак зменшилася збитковість вирощування на м'ясо овець і кіз, яка становила 33,9 % проти 40,0 % у 2012 році. У цілому від діяльності в галузі тваринництва підприємствами отримано 2844,5 млн грн прибутку, а загальний рівень рентабельності становив 11,4 % (у 2012 р., відповідно, 3169,6 млн грн і 14,3 %). Отже, проведені розрахунки свідчать про неоднозначність динаміки ефективності сільськогосподарського виробництва та подекуди негативні тенденції, що вказує на необхідність постійного моніторингу фінансового стану суб'єктів господарювання з метою недопущення виникнення та розвитку кризових явищ. Більшість науковців як основу загального моніторингу фінансового стану підприємства з метою виявлення проблемних місць у його діяльності, а також прогнозування можливого банкрутства, використовують систему фінансово-економічних показників, що дають

змогу різнопланово оцінити економічне становище окремого суб'єкта господарювання. Такий підхід вимагає постійної діагностики стану підприємства та наявності висококваліфікованих аналітиків, які здатні об'єктивно оцінити її результати. Крім того, у зв'язку зі значною різноплановістю досліджуваної системи показників, із високим рівнем достовірності можна зробити висновок лише про наявність «вузьких місць» по окремим напрямам оцінки фінансового стану. Єдиний висновок про ймовірність банкрутства аналізованого суб'єкта господарювання зробити майже неможливо, оскільки в реальних умовах господарювання в значній частині випадків немає однозначної тенденції всіх показників, що характеризують його фінансово-економічний стан.

Таким чином, система показників моніторингу фінансового стану є доцільною для використання лише за аналізу поточного економічного становища і може бути придатною для діагностики ймовірності банкрутства лише у випадку наявності висококваліфікованих працівників економічного відділу. В системі антикризового моніторингу потрібно діагностувати не лише показники фінансово-економічної діяльності, а й оперативно виявляти окремі проблеми, що виникають в процесі виробничої діяльності підприємства, та здійснювати прогнозування їх потенційного впливу на майбутній розвиток підприємства [1]. Комплексні дослідження, які повинні проводитися в системі антикризово-

го моніторингу, мають за мету виявлення певних вузьких місць у діяльності суб'єкта господарювання, а також розробку комплексних заходів щодо їх подолання. У загальному підході до діагностики кризових явищ на підприємстві можна поділити на два види. Перший вид базується на розрахунку системи коефіцієнтів і передбачає проведення їх експертних оцінок. До методик, що були розроблені на основі даного методу, слід віднести методики таких науковців, як Л. Лігоненко, А. Чернявського, А. Грязнової, А. Синягіна, О. Кононенка, О. Маханька, В. Бівера, В. Василенка та «Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства» (Міністерства економіки України) від 19 січня 2006 року. Другий підхід базується на розрахунку єдиного інтегрального показника, значення якого дає змогу оцінити загальний фінансовий стан підприємства та ймовірність його банкрутства. Крім вищенаведених підходів має місце використання окремих специфічних методик, що ґрунтуються або на певному поєднанні попередніх методів, або з використанням бального чи рейтингового оцінювання досліджуваних показників. Відповідно до наших досліджень, весь комплекс стратегічних напрямів реалізації антикризового управління можна представити у вигляді наступної схеми (див. рис.).



Рис. Класифікація стратегій антикризового управління підприємствами

Вибір конкретного виду стратегії антикризового управління обумовлюється існуючим фінансово-економічним становищем суб'єкта господарювання, а також тією метою, яку планують досягти в процесі її реалізації.

Висновки: 1. Оцінюючи все вищезазначене, слід зауважити, що існуючі методики дають можливість здійснити комплексну оцінку показників діяльності сільськогосподарських підприємств з урахуванням масштабів та напрямів їх діяльності. Проте сучасний стан розвитку економічного середовища загалом і галузі сільського господарства зокрема викликає необхідність удосконалення механізму антикризового управління з метою недопущення виникнення чи розвитку кризових явищ, що дасть змогу певним чином унеможливити банкрутство та ліквідацію окремих суб'єктів господарювання.

2. Існуюча наукова думка виокремлює цілу низку підходів до діагностики як окремих проявів кризових явищ, так і ймовірності банкрутства загалом. Для таких розрахунків використовуються як інтегральні методи оцінки, що дають змогу ідентифікувати фінансовий стан підприємства на основі результативного показника побудови багатофакторних моделей, так і методи, що передбачають розрахунок системи показників, експертний аналіз яких дає змогу зробити висновок про наявність або відсутність проявів кризових явищ, а також спрогнозувати динаміку фінансово-економічного становища господарської одиниці в майбутньому.

3. У системі антикризового управління важливе місце займає процес оздоровлення суб'єктів господарювання.

4. У загальному його вигляді в залежності від напрямів здійснення можна поділити на три види: виробничо-технічне (передбачає виконання комплексу дій з метою підвищення рівня технічного забезпечення, а також покращання окремих технологічних операцій), організаційно-управлінське (характеризується заходами, спрямованими на підвищення якісного складу як апарату управління, так і окремих працівників) та фінансове (спрямоване на оптимізацію показників, що визначають рівень ліквідності, прибутковості, фінансової стійкості й ділової активності).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бланк *И. А.* Финансовый менеджмент : учеб. курс / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 1999. – 528 с.

2. Борисова *В. А.* Методологічні основи аналізу фінансового стану підприємств агропромислового виробництва / В. А. Борисова // *Фінанси України.* – 2008. – №10. – С. 63–68.

3. Гринюк *Н. А.* Методичні підходи до обґрунтування індикаторів оцінки рівня фінансової безпеки підприємства / Н. А. Гринюк // *Проблеми науки.* – 2008. – №6. – С. 35–40.

4. Лігоненко *Л. О.* Антикризове управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій / Л. О. Лігоненко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 580 с.

5. Сокол *О. Г.* Методичні засади проведення моніторингу економічної стійкості сільськогосподарських підприємств / О. Г. Сокол // *Економіка АПК.* – 2009. – №3. – С. 45–48.

6. Стельмахук *Ю. А.* Методи діагностики фінансового стану і схильності підприємства до банкрутства / Ю. А. Стельмахук // *Економіка АПК.* – 2007. – №2. – С. 78–86.

УДК 338.439.52

© 2014

Демчук Н. І., кандидат економічних наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

**СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ***Рецензент – доктор економічних наук В. В. Писаренко*

У статті визначено, що інвестиційна діяльність та її стратегічне планування повинні займати провідне місце в системі соціально-економічної діяльності й розвитку харчових підприємств у цілому за умов дії чинників невизначеності, циклічності та фінансових криз. Обґрунтовано, що це зумовлено необхідністю пошуку джерел інвестування, фінансування підприємств для підтримки або підвищення їх конкурентоспроможності, інвестиційного забезпечення реструктуризації як чинника підвищення ефективності, модернізації виробництва і розробки нових зразків продукції як відповіді на вимоги та виклики зовнішнього й внутрішнього середовища, продовольчого ринку.

Ключові слова: стратегічне планування, інвестиційна привабливість, харчові підприємства, інвестування.

Постановка проблеми. Вирішення проблем інвестування харчових та переробних підприємств України належать до важливих наукових та практичних завдань. Це зумовлено впливом сукупності чинників та умов, у середовищі яких вони функціонують, а також особливим статусом цих підприємств як виробників продуктів харчування. Насамперед слід вказати на необхідність інвестиційного забезпечення всебічної та постійної модернізації організації виробництва, основних засобів і технологій, створення нових зразків й поліпшення якості існуючих продовольчих товарів, їх збереження та реалізації, зростання виробничо-економічного потенціалу, підвищення конкурентоспроможності харчових підприємств і забезпечення зайнятості трудових ресурсів. Реалізації інвестиційної діяльності сприяє значна інвестиційна привабливість харчових і переробних підприємств, постійне зростання капіталізації галузі, наявність як великих корпоративних структур, так і малих та середніх підприємств у її структурі, що також сприяє всебічному розвитку інвестиційного процесу [3].

Проте функціонування харчових та переробних підприємств країни відбувається в умовах динамічних змін ринкового конкурентного середовища господарювання, дії чинників невизна-

ченості, кризових явищ у фінансовій сфері, слабкої державної підтримки вітчизняних товаровиробників, недостатньо виваженого регуляторного законодавства, митного й податкового забезпечення, кредитування основної діяльності. Це вказує на актуальність, теоретичну значимість і практичну необхідність зосередження на такому напрямі досліджень та практичному вирішенні господарських завдань як стратегічне планування інвестиційної діяльності харчових і переробних підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У вітчизняній і зарубіжній науковій економічній літературі приділена значна увага дослідженню проблем функціонування та розвитку харчових підприємств (І. Бланк, П. Борщевський, Т. Бузова, Л. Дейнеко, А. Зайнчковський, Л. Мармоль, В. Топіха, Л. Федулова), їх інноваційно-інвестиційного забезпечення (І. Ансофф, О. Бородіна, О. Дадій, І. Іртишева, О. Сарапіна, М. Сичевський, Л. Страшинська, І. Топіха, Р. Фатхутдінов, Л. Чернюк), загальній стратегії розвитку (В. Геєць, О. Грішова, Б. Данилишин, Я. Жаліло, В. Загорський, С. Кваша, М. Лендел, Ю. Лупенко, П. Макаренко, М. Малік, О. Наумов, К. Онищенко, Т. Осташко, М. Портер, М. Сахаський, Л. Шинкарук, О. Шубравська, Й. Шумпетер). У працях вказаних економістів закладено теоретико-методологічний базис дослідження проблеми стратегічного планування інвестиційної діяльності харчових підприємств. Втім, чимало важливих питань залишаються недостатньо розробленими [4–6].

Мета і завдання досліджень. Метою статті є формування теоретико-методологічних засад і практичних рекомендацій зі стратегічного планування інвестиційної діяльності харчових підприємств та формування механізмів реалізації стратегії інвестування. Для досягнення поставленої мети були визначені й вирішені наступні завдання:

- дослідити теоретичні засади інвестиційного менеджменту та розвинути термінологічний апарат;
- розробити організаційні засади здійснення

моніторингу інвестиційної діяльності харчових підприємств;

- удосконалити методичні засади стратегічного управління розвитком інвестиційної діяльності підприємств харчової промисловості;

- запропонувати методичні підходи до визначення рівнів інвестиційного забезпечення харчових підприємств;

- обґрунтувати пропозиції з використання нових джерел інвестування діяльності харчових підприємств.

Матеріали і методи досліджень. Теоретичною і методологічною основою дослідження є наукові положення сучасної економічної теорії, економіки підприємств, управління інвестиціями, наукові праці й розробки провідних вітчизняних та закордонних вчених із проблем стратегічного планування інвестиційної діяльності підприємств харчової промисловості, стратегічного управління нею у процесі їх соціально-економічного розвитку.

У процесі досліджень була використана система загальнонаукових і економічних методів: історико-діалектичний (для визначення та аналізу ринкових трансформацій інвестиційної діяльності, змісту її стратегічного планування та управління); абстрактно-логічний (для обґрунтування сутності, принципів і проявів інвестиційної привабливості, інвестиційного потенціалу, інвестиційних стратегій та їх взаємозв'язків); класифікаційно-аналітичний (для виявлення індикаторів, критеріїв і показників стратегічних планів, інноваційно-інвестиційних проектів та моделей інвестиційної діяльності підприємств харчової промисловості); анкетування (під час визначення чинників та обмежень інвестиційної діяльності); системно-структурний аналіз (під час визначення джерел і напрямів інвестиційної діяльності).

Результати досліджень. Формування ринкової системи господарювання, значні зрушення у галузевій, майновій та організаційно-економічній структурі харчової промисловості у цілому й суб'єктів її господарювання зокрема, їх масштабна реструктуризація були покликані, насамперед, виявити інвестиційні ресурси або активізувати інвестиційну діяльність як основи всебічної модернізації, інноваційного розвитку, підвищення ефективності функціонування та конкурентоспроможності харчових і переробних підприємств.

З іншого боку, масштабні структурні ринкові перетворення також потребували значних інвестицій. Додаткового інвестиційного забезпечення

вимагає впровадження стандартів якості продукції й управління нею, відкриття відповідних лабораторій стандартизації та сертифікації продукції. Це цілком узгоджується з міжнародною практикою, адже стрімко змінюються запити та потреби ринку, виробничі технології, мода, смаки та уподобання, які здійснюють значний вплив на розвиток підприємств галузі [1].

Інвестиційна діяльність являє собою сукупність практичних дій юридичних осіб, держави та громадян щодо реалізації інвестицій. Її основу становить інвестиційний процес як сукупний рух інвестицій різних форм і рівнів. Здійснення інвестиційного процесу в харчових підприємствах припускає наявність певних умов, основними з яких є: достатній для інвестиційної сфери ресурсний потенціал; наявність економічних суб'єктів, здатних забезпечити інвестиційний процес у необхідних масштабах; механізм трансформації інвестиційних ресурсів в об'єкти інвестиційної діяльності. Інвестиційний процес ґрунтується на принципах безперервності, гнучкості, альтернативності, інноваційності, спрямованості на зростання потенціалу системи.

Основною задачею інвестицій в умовах інноваційної економіки, на нашу думку, є всебічне впровадження інновацій, постійна модернізація виробництва, оновлення техніки й технологій. Разом з тим необхідно вказати на низьку інноваційну активність харчових підприємств: у 2012 році було лише 14,2 % підприємств, які здійснювали інновації, від загальної їх чисельності, а в окремих галузях ще менше – 5,0–7,0 %. У загальному обсязі інноваційних витрат витрати на придбання нових технологій склали лише 3,0 %. Однією з суттєвих перешкод збільшення інвестицій вважається відсутність права власності на землю в об'єктів інвестування, хоча, згідно з дослідженнями та досвідом господарювання, право власності забезпечує тільки 15,0 % ефективності виробництва у загальній структурі його чинників.

Необхідно також стабілізувати політичну ситуацію у країні, знизити рівень корупції, лібералізувати та дерегулювати підприємництво, сприяти розвитку фондового ринку, сформувати інвестиційні стимули, скоротити правила та інструкції стосовно ліцензування, оподаткування і репатріації прибутків, організаційно-економічного забезпечення. Організаційно-економічний механізм інвестиційної діяльності та її активізації розуміється як система взаємопов'язаних і взаємозалежних динамічних складників, об'єднаних як суб'єктивним впливом, так і дією об'єктивних економічних законів, які в сукупності повинні

забезпечувати розширене відтворення на підприємствах [2].

Важливе значення має планування та прогнозування інвестиційної діяльності. Водночас застосовується поточне й стратегічне, індикативне та бізнес-планування інвестицій. Загалом воно повинно бути направлене на аналіз ситуації на ринку інвестицій, визначення рівнів дохідності об'єктів інвестування, вивчення факторів, що здійснюють вплив на об'єкти інвестування, усунення негативних наслідків, виявлення можливостей інвестиційних ризиків та управління ними. На основі планування здійснюється розробка управлінських рішень і організаційних форм реалізації інвестицій, а також контроль із метою виявлення відхилень та запобігання негативних наслідків.

Стратегічне управління інвестиційною діяльністю відбувається з урахуванням стратегічного планування принаймні за двома напрямками. По-перше, це підвищення інвестиційної привабливості, яку забезпечують розвиток сировинної бази, ринкової інфраструктури, зростання рівня зайнятості та доходів населення, стабільна політична й соціально-економічна ситуація, доступ до транспортно-логістичних мереж і перспективних ринків збуту, високопрофесійні кадри, вагомий виробничий потенціал у цілому. По-друге, це регулювання обсягів централізованих капіталовкладень. Крім того, інвестиційна діяльність зазнає впливу громадської думки, недержавних суспільних інститутів [5].

Стратегічне управління інвестиційною діяльністю, або інвестиційна стратегія, є основою реалізації загальної інвестиційної політики, якою регламентуються всі прояви, процеси та явища у сфері інвестицій та інвестування. Ця стратегія являє собою узгоджену систему довгострокових цілей інвестиційної діяльності й комплекс методів та інструментів, форм і джерел ресурсів, використання яких дасть змогу найбільш ефективно реалізувати завдання загальної стратегії економічного розвитку підприємств харчової галузі з урахуванням сукупності факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

Оскільки активна інвестиційна діяльність сприяє подоланню наслідків економічної та екологічної криз і являє собою один із найважливіших чинників економічного зростання, ефективність інвестиційної діяльності значною мірою визначається рівнем інвестиційної привабливості харчових підприємств. Інвестиційну привабливість харчових підприємств потрібно розглядати як систему із п'яти складових: інвестицій-

ного потенціалу, інвестиційного клімату, інвестиційної активності, інвестиційних ризиків та фінансово-економічної стійкості.

Сучасна методологія оцінки інвестиційної привабливості харчових підприємств практично не враховує екологічний стан території як окрему складову оцінки. Між тим стосовно харчових підприємств мова може йти про якість й екологічні параметри сільськогосподарської та іншої продовольчої сировини, екологічну безпеку виробничих технологій, споживчі властивості й стандарти готової продукції. Водночас виявлення екологічних проблем повинно відбуватися на початкових стадіях розробки інвестиційних проєктів, включення до них заходів, націлених на поліпшення якості навколишнього середовища, запобігання, зменшення та/або компенсацію економічного збитку від екодеструктивної діяльності та екологічних ризиків [3].

Таким чином, інвестиційна стратегія харчових підприємств підпорядкована загальній стратегії інвестування харчової галузі з метою забезпечення стійкого соціально-економічного розвитку і тому має узгоджуватися з нею щодо цілей, етапів впровадження та відповідності стадіям життєвого циклу, на якій знаходяться підприємства. Харчові, як і інші підприємства, перебувають у постійному пошуку розширення обсягів інвестиційної діяльності, підвищення рівня інвестиційного потенціалу. З цією метою застосовується моніторинг стратегічних планів або інвестиційних проєктів, надання своєчасної інформації про якість та обсяги виконаних робіт, затримки й перевищення витрат по окремих роботах. Коригування обраних стратегій відноситься як до загальних, так і до забезпечувальних сфер діяльності та відповідних розділів стратегічних планів.

У стратегічному плануванні інвестиційної діяльності значна увага має бути приділена аналізу загальної готовності харчових підприємств до реалізації інвестицій. У структурі інвестиційного потенціалу харчових підприємств виділяємо матеріально-технічні, фінансово-економічні, трудові ресурсні, інноваційні складові. Через розвиток інвестиційного потенціалу відбувається стійкий розвиток харчових підприємств, їх підрозділів і всіх елементів виробничо-господарської системи харчової галузі.

Обсяг, рівень й особливості інвестиційного потенціалу визначають вибір, планування та здійснення інвестиційної стратегії. Тому теорія, методологія та практика його оцінки є запорукою ефективної реалізації інвестиційної стратегії й діяльності у цілому.

Висновок. Стратегічне планування інвестиційної діяльності означає всебічне обґрунтування її змісту, чинників, етапів, джерел, напрямів та інтенсивності на тривалий період, попередження ризиків і викликів.

Водночас воно спирається на бізнес-планування, інвестиційне проектування та індивідуальне планування та здійснюється з урахуванням принципів безперервності, гнучкості, альтер-

нативності, інноваційності, виявлення інвестиційного та підвищення загального потенціалу харчового підприємства. Воно направлене на підвищення інвестиційної привабливості об'єкта інвестування, сприяє прийняттю управлінських рішень.

На основі стратегічного планування обґрунтовуємо складники організаційно-економічного механізму інвестиційної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Більський І. Д. Особливості процесу розроблення інвестиційної стратегії аграрного виробництва / І. Д. Більський, Р. П. Дудяк // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук. праць. – Львів : НЛТУУ. – 2008. – Вип. 18.3. – С. 192–197.
2. Бланк І. О. Інвестиційний менеджмент : підручник / І. О. Бланк, Н. М. Гуляєва. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 398 с.
3. Богатирьов А. М. Планування діяльності підприємств харчової промисловості в умовах ринку : монографія / А. М. Богатирьов, А. І. Бутенко, І. О. Кузнецова. – Одеса : Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН

України. Одеська нац. акад. харч. тех-й. – 2002. – 434 с.

4. Відоменко І. О. Сучасні підходи до розробки інвестиційної стратегії підприємства / І. О. Відоменко // Науковий журнал «Економіка харчової промисловості». – 2012. – №2. – С. 8–13.

5. Удалих О. О. Управління інвестиційною діяльністю підприємства : навч. посіб. / О. О. Удалих. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 292 с.

6. Штанько Л. О. Процес планування ефективної інвестиційної стратегії підприємства / Л. О. Штанько // Проблеми системного підходу в економіці : зб. наук. праць. – К., 2013. – С. 65–67.

УДК 624+531
© 2014

*Горик О. В., доктор технічних наук,
Ковальчук С. Б., кандидат технічних наук,
Яхін С. В., кандидат технічних наук*
Полтавська державна аграрна академія

АНАЛІТИЧНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ РЕСУРСУ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КАРКАСУ СТАДІОНУ «ВОРСКЛА» ІМ. ОЛЕКСІЯ БУТОВСЬКОГО (М. ПОЛТАВА)

ПОВІДОМЛЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РЕСУРСУ

Рецензент – доктор технічних наук, професор А. А. Смердов

На основі натурного обстеження та випробування окремих похилих ригелів рам трибунної споруди (Східної трибуни) стадіону подано результати моделювання просторової роботи елементів інженерних конструкцій споруди з урахуванням наявних обмежень деформування ригелів. Це дало можливість встановити реальні умови їх роботи і визначити експлуатаційний ресурс. Дослідження базуються на використанні співвідношень ітераційної зсувної моделі згину композитних брусів в умовах обмеженого деформування. У результаті проведеного математичного моделювання був визначений рівень запасу міцності похилих ригелів у межах нормативного корисного навантаження, що дало змогу дійти висновку про можливість надійної експлуатації трибунної споруди.

Ключові слова: трибунна споруда, експлуатаційний ресурс, ригель, обмежене деформування, міцність, жорсткість, ітерація.

Постановка проблеми. За результатами натурних випробувань, висвітлених у другому повідомленні, ригелі Східної трибуни стадіону мають суттєву жорсткість. Поряд із цим розрахунки за класичними ідеалізованими моделями окремих елементів ригеля, як шарнірно опертих балок, під час дії найбільш несприятливих комбінацій навантажень [4] свідчать про майже вичерпаний запас його несучої здатності.

Це протиріччя спонукало до пошуку неklasичних моделей роботи ригелів для встановлення рівня надійності експлуатації споруди, що викладено в даній статті.

У ході виконання даного етапу дослідження були встановлені фактори, не враховані попередніми дослідниками, що ставлять ригель в умови обмеженого деформування, здатні підвищувати його жорсткість, а відтак і міцність, про що свідчать результати натурних випробувань. Тому

виникла необхідність аналітичного пошуку резерву жорсткості та міцності ригелів Східної трибуни стадіону, і постала задача теоретичного обґрунтування отриманих натурних результатів зі встановленням причин підвищеної жорсткості несучих конструкцій.

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

Матеріали останніх досліджень технічного стану несучих конструкцій Східної трибуни стадіону подані у звітах [4, 7, 9].

Згадані дослідження виявили низку недоліків різних елементів трибунної споруди стадіону та запропонували шляхи їх усунення, однак комплексний аналіз резервів несучої здатності у них відсутній. Дана стаття є заключною з числа повідомлень, започаткованих роботою [1], метою яких є проведення комплексного аналітично-експериментального дослідження ресурсу несучої здатності трибунної споруди стадіону.

Мета та завдання дослідження. Метою третього, заключного, етапу досліджень є дослідницький пошук наявного ресурсу несучої здатності основних елементів рам споруди Східної трибуни стадіону.

Реалізація даної мети потребує розробки аналітичної методики визначення дійсної жорсткості та міцності похилих ригелів рам і встановлення рівня надійності використання обстеженої споруди за цільовим призначенням з урахуванням наявних дефектів і пошкоджень.

Матеріали і методи досліджень. Основним методом проведеного дослідження є математичне моделювання композитних залізобетонних елементів просторового каркасу трибунної споруди із використанням визначальних співвідношень ітераційної зсувної моделі згину композитних дискретно-неоднорідних брусів в умовах

обмеженого деформування та результатів натурних випробувань.

Результати дослідження. У ході проведених експериментальних досліджень (другий етап) було встановлено, що після розвантаження конструкцій трибуни від корисного навантаження (вага глядачів) прогини ригелів повністю повернулися до початкових значень.

Це засвідчило пружну роботу матеріалу ригелів у експлуатаційному діапазоні зміни корисного навантаження.

Залізобетон, із якого виготовлені конструкції трибуни, є типовим дискретно-неоднорідним композитом. Основні елементи несучих конструкцій трибуни є брусами, що працюють в умовах складного опору, який утворюють переважно деформації поперечного згину та стиску. Зважаючи на встановлену пружну роботу конструкцій, можемо припустити, зокрема, лінійну пружність їх матеріалів, що дало змогу використати для розрахунку конструкцій співвідношення пружних моделей згину дискретно-неоднорідних композитних брусів [5, 6].

Будова та параметри жорсткості перерізів елементів рам. Геометрична розрахункова схема поперечних рам Східної трибуни стадіону продемонстрована на рисунку 1.

Елементи несучих конструкцій рам споруди виконані із залізобетону, який є дискретно-неоднорідним тілом. Залізобетонні елементи можна розглядати як композитні бруси, які складають високоміцне армування у вигляді поздовжньої та поперечної сталеві арматури, що розташовані у бетонному заповнювачі – квазіоднорідному композиті.

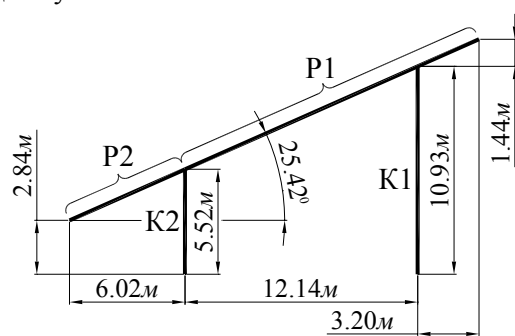


Рис. 1. Геометрична схема рами

Ригелі рам виготовлені з важкого бетону класу В40 [7], армованого сталевими стержнями класу А-ІІ. Характеристики матеріалів прийняті відповідно до [8]: бетон – $E_{x(1)} = 36 \text{ ГПа}$, $G_{xz(1)} = 14.4 \text{ ГПа}$; сталева арматура – $E_{x(2)} =$

$= 210 \text{ ГПа}$; $G_{xz(2)} = 81 \text{ ГПа}$.

Елемент Р1 ригеля має різне армування по довжині, тож структура його перерізів відповідно змінюється.

На рисунку 2а зображена структура перерізу прольотної частини ригеля, а на рисунку 2б – структура перерізу у зонах спирання.

Характеристики жорсткості перерізів елемента Р1 ригеля за депланаційною моделлю згину композитних брусів [5] складає: для прольотної частини – $D_{00}^{P1} = 7.797 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{01}^{P1} = 1.537 \cdot 10^8 \text{ Нм}^4$, $D_{11}^{P1} = 3.066 \cdot 10^7 \text{ Нм}^6$; для приопорних ділянок – $D_{00}^{P1} = 7.937 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{01}^{P1} = 1.584 \cdot 10^8 \text{ Нм}^4$, $D_{11}^{P1} = 3.195 \cdot 10^7 \text{ Нм}^6$.

Різниця у відсотковому відношенні між жорсткостями D_{00} перерізів вказаних ділянок ригеля складає 1.8%, D_{01} – 3.1%, D_{11} – 4.2%, тож зміною армування на приопорній ділянці елемента ригеля під час визначення переміщень можна знехтувати. Тому розглядатимемо цей елемент ригеля і решту елементів рами таких як бруси із постійною по довжині жорсткістю.

Структура перерізу прольотної частини елемента Р2 ригеля зображена на рисунку 2.

Жорсткості перерізу: $D_{00}^{P2} = 2.926 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{01}^{P2} = 2.924 \cdot 10^7 \text{ Нм}^4$, $D_{11}^{P2} = 2.953 \cdot 10^6 \text{ Нм}^6$.

Колони виготовлені із важкого бетону класу В20 [7], характеристики якого прийняті відповідно до [8]: $E_{x(1)} = 27.5 \text{ ГПа}$, $G_{xz(1)} = 11.7 \text{ ГПа}$.

Структура поперечного перерізу колони К1 зображена на рисунку 2г, колони К2 – на рисунку 2д. Характеристики жорсткості перерізів колон за депланаційною моделлю: К1 – $D_{00}^{K1} = 5.103 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{01}^{K1} = 8.880 \cdot 10^7 \text{ Нм}^4$, $D_{11}^{K1} = 1.561 \cdot 10^6 \text{ Нм}^6$;

К2 – $D_{00}^{K2} = 2.100 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{01}^{K2} = 2.017 \cdot 10^7 \text{ Нм}^4$, $D_{11}^{K2} = 1.958 \cdot 10^6 \text{ Нм}^6$.

Моделювання зовнішнього корисного навантаження ригелів. Розрахунки по визначенню приросту переміщень ведемо по фактичному корисному навантаженню з розрахунку на повне заповнення трибуни глядачами.

Величину корисного навантаження визначимо за середньої маси глядача 80 кг (вага 784 Н). Крок сидінь закріплених на плитах покриття складає $a_{сид.} = 0.5 \text{ м}$.

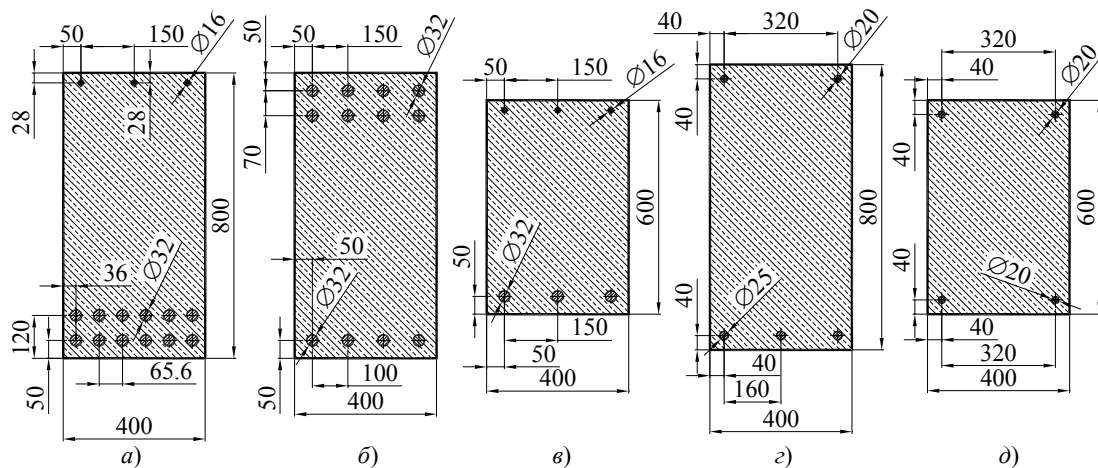


Рис. 2. Структура поперечних перерізів елементів рами

За кроку рам $l_{пл} = 6.0 \text{ м}$, загальна вага глядачів, що займають місця на довільній плиті покриття, складатиме для прогонів, що містять ходові доріжки шириною $b_{дор.} = 1.5 \text{ м}$:

$$Q_{заг.1} = Q \cdot (l_{пл.} - b_{дор.}) / a_{сид.} = 784 \cdot \frac{(6 - 1.5)}{0.5} = 7056 \text{ Н},$$

для інших:

$$Q_{заг.2} = Q \cdot l_{пл.} / a_{сид.} = 80 \cdot 9.8 \cdot 6 / 0.5 = 9408 \text{ Н}.$$

Навантаження від кожної з плит покриття передається на ригелі через спеціальні полицки у вигляді кутика, привареного до закладних деталей ригеля. Таким чином, зведене до головної площини жорсткості ригеля корисне навантаження може бути змодельоване у вигляді зосередженої сили відповідної інтенсивності. Оскільки сидіння та ходові доріжки на плитах розташовані симетрично ригелям, на які опираються плити, що містять ходові доріжки, інтенсивність навантаження дорівнюватиме:

$$F_1 = 1/2(Q_{заг.1} + Q_{заг.2}) = 1/2(7056 + 9408) = 8232 \text{ Н}.$$

Для решти ригелів Східної трибуни:

$$F_2 = Q_{заг.2} = 9408 \text{ Н}.$$

Загальне корисне навантаження, що сприймають похилі ригелі, моделюємо сукупністю зосереджених сил визначеної інтенсивності. По відношенню до верхньої грані ригеля дане навантаження розкладемо на нормальну та дотичну складові. Проектний кут нахилу ригелів до горизонту складає $\alpha = 25^\circ 25'$. Тоді вказані складові інтенсивності корисного навантаження:

$$F_1^n = F_1 \cos \alpha = 8232 \cos(25.42^\circ) = 7435 \text{ Н},$$

$$F_2^n = F_2 \cos \alpha = 8497 \text{ Н},$$

$$F_1^t = F_1 \sin \alpha = 8232 \sin(25.42^\circ) = 3534 \text{ Н},$$

$$F_1^t = F_2 \sin \alpha = 3884 \text{ Н}.$$

Опорні полицки розташовані на ригелі із кроком $a = 0.8 \text{ м}$ по горизонталі. Тоді зосереджені сили прикладені до верхньої грані ригеля із кроком уздовж осі OX :

$$a' = a / \cos \alpha = 0.8 / \cos(25.42^\circ) \approx 0.886 \text{ м}.$$

На основі отриманих даних можемо записати загальну функцію активного нормального, до верхньої грані ригелів, навантаження:

$$\bar{q}_{z2}^{a(i)} = -F_i^n \sum_{j=0}^p \Delta(x - (a'_0 + ja')), \quad i = 1, 2, \quad (1)$$

де: $\Delta(x - s)$ – дельта функція Дірака зміщена відносно початку обраної системи координат на величину s ; a'_0 – зміщення точки прикладання навантаження відносно початку обраної системи відліку; p – кількість рядів сидінь.

Урахування додаткових умов обмеженого деформування. Проведене додаткове обстеження конструкцій східної трибуни, у рамках виконання договірної науково-дослідної роботи [10], дало змогу виявити можливі фактори, що спричиняють підвищення жорсткості ригелів.

Так, по-перше, візуальним оглядом виявлено, що принаймні у верхній частині елементів Р1 та Р2 у місці обпирання на колону К2 з'єднані між собою сталеву прямокутною пластиною $400 \times 250 \times 12 \text{ мм}$, а зазор між торцями заповнений бетоном. Дане з'єднання здатне сприймати опорний момент, створюючи умови сумісної роботи елементів ригеля як нерозрізної балки з двома проміжними опорами.

По-друге, відповідно до конструкторської документації у місцях обпирання ригелів на коло-ни закладні деталі з'єднані зварюванням. Зва-жаючи на це та на розміри стійок К1 та К2, під час визначення переміщень їх жорсткістю нех-тувати не можна.

По-третє, плити покриття, що змонтовані на ригелях, з'єднані із ними через закладні деталі шляхом зварювання. Плити покриття здатні роз-вантажувати верхню частину ригелів і таким чи-ном впливати на їх деформування.

Наведені особливості конструкції є фактора-ми, які ставлять ригелі в умови обмеженого де-формування і зменшують їх прогини.

На основі аналітичного моделювання встано-вимо дійсну розрахункову схему ригеля та вплив виявлених факторів на його прогини. Оскільки була встановлена незначна зсувна піддатливість елементів рами, то моделювання виконуватиме-мо за 0-м кроком наближення ітераційної моделі згину композитних брусів.

Розрахункова схема основного елемента риге-ля (Р1), яка враховує вказані обмеження дефор-мування, показана на рисунку 3.

Сумісна робота елементів Р1 та Р2 ригеля мо-делюється зосередженим моментом M , прикла-деним на опорі, інтенсивність якого є невідо-мою.

Сумісна робота ригеля та колон К1 і К2 моде-люється пружними шарнірними закріпленнями точок ζ_{31} та ζ_{32} .

Плити покриття змодельовані додатковим фіктивним шаром у структурі поперечного пере-різу ригеля.

Визначальне диференціальне рівняння для бруса на рисунку 3 на 0-му кроці наближення моделі, відповідно до [6] та з урахуванням (1), матиме наступний вигляд:

$$D_{00}^{\bar{P}1} \frac{d^4 \chi_{0P1}}{dx^4} = -F_i^n \sum_{j=0}^p \Delta(x - (a_0^i + ja^i)) - \left(\frac{d\Delta_{x_0}}{dx} M + \Delta_{x_{\zeta_{11}}} \lambda_{11} \Big|_{x_{\zeta_{11}}} + \Delta_{x_{\zeta_{31}}} c_{31} \lambda_{31} \Big|_{x_{\zeta_{31}}} + \Delta_{x_{\zeta_{32}}} c_{32} \lambda_{32} \Big|_{x_{\zeta_{32}}} \right), \quad (2)$$

де c_{31} , c_{32} – жорсткість пружних опор; для елемента ригеля Р1-10 – $i=1$, Р1-9 – $i=2$.

Додаткові рівняння для визначення величин $\lambda_{ij} \Big|_{x_{\zeta_{ij}}}$ є такими:

$$\chi_{0P1} \Big|_{x=x_{\zeta_{11}}} = 0, \quad \chi_0 \Big|_{x=x_{\zeta_{31}}} - \lambda_{31} \Big|_{x_{\zeta_{31}}} = 0, \quad (3)$$

$$\chi_0 \Big|_{x=x_{\zeta_{32}}} - \lambda_{32} \Big|_{x_{\zeta_{32}}} = 0.$$

Крайові умови для даної задачі складені у та-кому вигляді:

$$\chi_{0P1} \Big|_{x_0} = 0, \quad \chi_{0P1}^{(2)} \Big|_{x_0} = 0, \quad (4)$$

$$\chi_{0P1}^{(2)} \Big|_{x_1} = 0, \quad \chi_{0P1}^{(3)} \Big|_{x_1} = 0.$$

Для аналітичного розрахунку прогинів елемента ригеля Р1 із використанням записаних рівнянь та умов необхідним є визначення пружних коефіці-єнтів c_{31} , c_{32} опор ζ_{31} та ζ_{32} параметрів фіктив-ного шару й уточнених характеристик жорстко-сті перерізів елементів Р1 і Р2 ригелів, а також встановлення залежності опорного моменту M від деформацій елемента Р2.

Жорсткість пружних коефіцієнтів опор встан-овлена під час розгляду деформування колон від моменту, що передається на їх верхівки від ригеля. Залежність між величиною моменту M , прикладеного до верхівки колони довжиною l_K , та поздовжнім переміщенням крайньої точки перерізу (рис. 4), отримана у такому вигляді:

$$u_K = \frac{M l_K h_K}{8 D_{00}}. \quad (5)$$

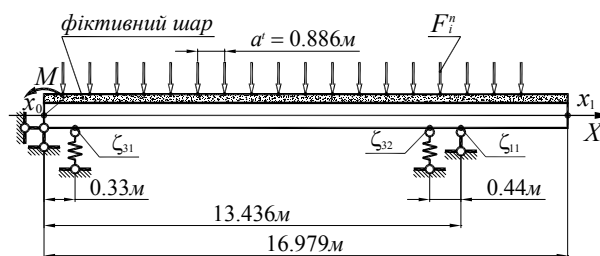


Рис. 3. Уточнена розрахункова схема ригеля

Із урахуванням залежності (5), встановлена залежність між поперечним переміщенням w_p точок ζ_{31} , ζ_{32} ригелів та силою F , що на них діє:

$$w_p = \frac{l_K h_K^2}{16 D_{00}} F. \quad (6)$$

Відповідно до (6), коефіцієнти пружності опор ζ_{31} та ζ_{32} можуть бути визначені за наступним співвідношенням:

$$c = \frac{16 D_{00}}{l_K h_K^2}. \quad (7)$$

Використавши у даному виразі характери-стики жорсткості, отримали такі коефіцієнти пруж-

ності опор: $c_{31} = 1.690 \cdot 10^9 \text{ Н/м}$,
 $c_{32} = 1.186 \cdot 10^9 \text{ Н/м}$.

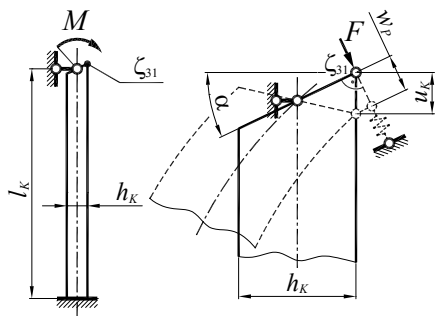


Рис. 4. До врахування жорсткості колон

Фізико-механічні характеристики фіктивного шару, який моделює сумісну роботу ригеля із плитами покриття, визначені на основі чисельного експерименту. Деформування просторової конструкції частини ригеля із плитами покриття (рис. 5), довжиною 9.37 м (10 кроків опорних полицок – 8.86 м плюс довжина опорної пластини – 0.51 м), було змодельоване методом кінцевих елементів (МКЕ) у програмному комплексі Femap 10.2.0. Ригель суцільного прямокутного перерізу 800 × 400 із бетону класу В40 та плити покриття із бетону В15 [7] моделювались двомірними елементами типу «plate». Сталеві полицки змодельовані одномірними елементами типу «beam». Шарнірне з'єднання плит із полицками виконане за допомогою елементів типу «rod» із матеріалу з підвищеною жорсткістю. Конструкція шарнірно закріплена на кінцях і була навантажена інтенсивністю рівномірного навантаження $q = 10 \text{ кН/м}$.

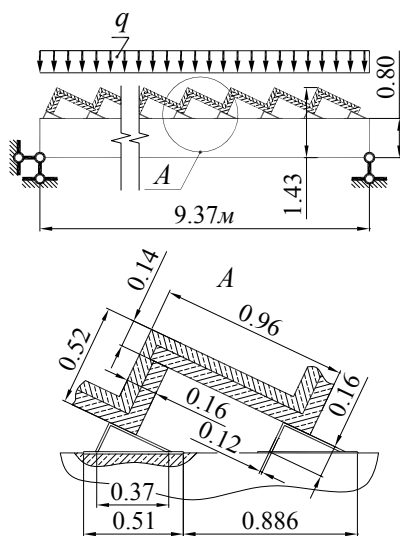


Рис. 5. До визначення параметрів фіктивного шару

Результати визначення прогинів (переміщень уздовж осі OY) створеної моделі продемонстровані на рисунку 6. Прогин посередині прогону склав $w_{MKE} = 1.81 \text{ мм}$. Отримана величина дає змогу аналітично встановити механічні властивості додаткового фіктивного шару композитного бруса ригеля із аналогічними прогинами.

Розрахунковий максимальний прогин бруса за схемою закріплення і навантаження, зображений на рисунку 5, на 0-му кроці наближення деплаційної моделі, що відповідає класичній моделі, визначається співвідношенням:

$$\chi_0 \Big|_{x=l/2} = -\frac{5}{384} \frac{ql^4}{D_{00}}. \quad (8)$$

Для двохшарового прямокутного перерізу еківалентного бруса, що моделює сумісну роботу ригеля ($b \times h_1 = 400 \times 800$) і плит покриття, замінених додатковим фіктивним шаром товщиною h_2 , отримано наступний вираз для визначення жорсткості:

$$D_{00} = \frac{b \left(h_1^4 E_x^{(1)2} + (4h_1^3 h_2 + 6h_1^2 h_2^2 + 4h_1 h_2^3) E_x^{(1)} E_x^{(2)} + h_2^4 E_x^{(2)2} \right)}{12 \left(E_x^{(1)} h_1 + E_x^{(2)} h_2 \right)} \quad (9)$$

Підстановка (9) до (8) приводить до квадратичного рівняння відносно шуканого модуля пружності $E_x^{(2)}$ фіктивного шару. Подальший розв'язок рівняння з урахуванням дослідного значення прогину $\chi_0 \Big|_{x=l/2} = w_{MKE}$ дав змогу встановити модуль пружності фіктивного шару висотою $h_2 = 0.1 \text{ м}$ та шириною $b = 0.4 \text{ м}$: $E_x^{(2)} = 23.92 \text{ ГПа}$.

Жорсткість перерізів елементів Р1 та Р2 ригелів, визначені з урахуванням фіктивного шару, мають наступні значення: $D_{00}^{P1} = 9.920 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$, $D_{00}^{P2} = 4.046 \cdot 10^8 \text{ Нм}^2$.

Інтенсивність моменту M у (2) є невідомою і має визначатись із умови сумісності переміщень торців елементів ригелів, що у випадку 0-го кроку наближення моделі означає рівність кутів повороту:

$$\chi_{0P2}^{(1)} \Big|_{x=x_1} = \chi_{0P1}^{(1)} \Big|_{x=x_0}. \quad (10)$$

Для використання даної умови необхідним є отримання аналітичного виразу для $\chi_{0P2}^{(1)} \Big|_{x=x_1}$ у ході моделювання згину шарнірно закріпленого елемента ригеля Р2, визначальне рівняння для якого позначається наступним чином:

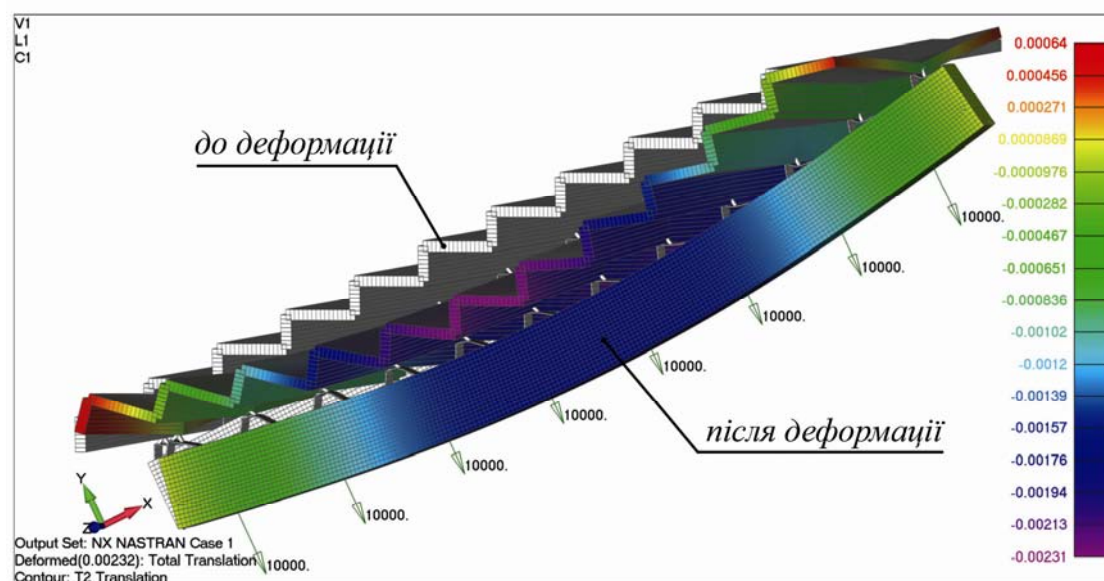


Рис. 6. Результати моделювання МКЕ фрагменту ригеля

$$D_{00}^{P2} \frac{d^4 \chi_{0P2}}{dx^4} = -F_i^n \sum_{j=0}^p \Delta \left(x - (a_0^t + j a^t) \right) - \frac{d \Delta_{x_1}}{dx} M. \quad (11)$$

Крайові умови запишуться так:

$$\begin{aligned} \chi_{0P2} \Big|_{x_0} &= 0, \quad \chi_{0P2}^{(2)} \Big|_{x_0} = 0, \\ \chi_{0P2} \Big|_{x_1} &= 0, \quad \chi_{0P2}^{(2)} \Big|_{x_1} = 0. \end{aligned} \quad (12)$$

Шляхом розв'язання рівняння, (11) з урахуванням крайових умов (12) та уточнених характеристик жорсткості, була встановлена залежність між величиною моменту M та кутом повороту перерізу на правій опорі елемента ригеля P2-9:

$$\chi_{0P2}^{(1)} \Big|_{x=x_1} = 5.4907 \cdot 10^{-9} M + 29.2179 \cdot 10^{-5}. \quad (13)$$

Розв'язок рівняння (2), отриманий сумісно із додатковими рівняннями (3), (10), (13) та крайовими умовами (4), є шуканою функцією прогинів елемента ригеля P1 за схемою закріплення, зображеною на рисунку 3.

Графік отриманої функції для випадку елемента P1-9, суміщений із графіком прогинів елемента P2-9, позначено на рисунку 7, крива 5.

На рисунку також нанесені криві прогинів ригелів у випадку включення одного із факторів, що підвищують їх жорсткість: крива 1 відображає прогини ригеля, визначені за схемою відокремленої роботи елементів; крива 2 – коли врахована лише їх сумісна робота з плитами покриття; крива 3 – коли врахована лише спільна

робота елементів P1 та P2; крива 4 – коли врахована спільна робота елемента P1 та колон K1 і K2.

Наведені криві дають можливість оцінити вплив кожного із факторів на прогини ригеля. Найбільш суттєвим фактором є сумісна робота елементів ригеля та колон, що зменшує прогини відносно кривої 1 на 50.9%.

Врахування сумісної роботи елементів ригеля дало змогу зменшити прогин на 34.6%. Сумісна робота елемента P1 та плит покриття дає змогу знизити прогин на 21.4%.

У випадку одночасного врахування усіх факторів (крива 5) величина прогину посередині елемента P1-9 ригеля складає $\chi_0 \Big|_{x_m=13.383\text{ м}} = 1.537 \cdot 10^{-3} \text{ м}$.

Різниця у відсотковому відношенні від результату натурального випробування ($w_{P1-9} = 1.57 \cdot 10^{-3} \text{ м}$) складає $(-2.1)\%$. Аналогічно отриманий прогин для випадку елемента ригеля P1-10: $\chi_0 \Big|_{x_m=13.383\text{ м}} \approx 1.322 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, із відсотковою різницею від дослідного значення ($w_{P1-10} = 1.38 \cdot 10^{-3} \text{ м}$) – $(-4.2)\%$, що підтверджує правильність обраної розрахункової схеми.

Таким чином, було аналітично встановлено експериментально обґрунтовану розрахункову модель та аналітично визначено конструктивний резерв жорсткості ригелів Східної трибуни стадіону «Ворскла» імені Олексія Бутовського в місті Полтава.

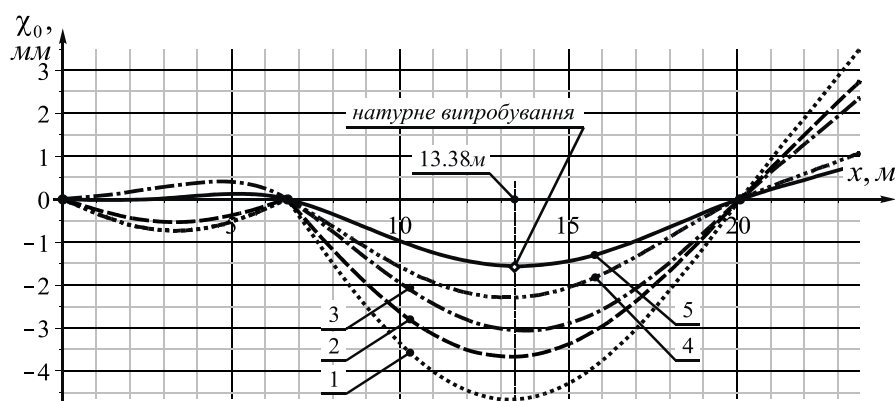


Рис. 7. Графік функції поперечних переміщень ригеля по осі 9

Теоретичне обґрунтування резерву міцності. Уточнена розрахункова модель дала змогу обґрунтувати наявні резерви міцності ригелів, оскільки встановлені обмеження деформування суттєво змінюють розподіл внутрішніх зусиль. На рисунку 8 подано графік розподілу згинаючого моменту (крива 1) у поперечних перерізах ригеля по осі 9, отриманий на основі уточненої розрахункової схеми закріплення (рис. 3) з урахуванням черговості монтажу елементів трибуни та нормативних значень постійного і тимчасового навантажень прийнятих у [7].

У якості кривої порівняння наведений розподіл згинаючого моменту (крива 2), отриманий на основі схеми закріплення ригелів за умови відокремленої роботи елементів рами. Максимального значення згинаючий момент в обох випадках досягає у прогоні елемента Р1 ригеля і для уточненої розрахункової схеми складає $M_y^{[1]}|_{x=13.45\text{ м}} = 910.73 \text{ кНм}$, а для випадку типової схеми закріплення (вільне деформування) згинаючий момент посередині прогону елемента Р1 ригеля досягає значення $M_y^{[2]}|_{x=13.02\text{ м}} = 1626.44 \text{ кНм}$.

Несуча здатність нормального перерізу прогону елемента Р1 за розрахунками, виконаними у

[7], складає $M_u = 1454.76 \text{ кНм}$.

Таким чином, за уточненою розрахунковою схемою міцність ригеля у 12-метровому прогоні забезпечена із суттєвим запасом навіть без застосування установленної системи підсилення, в той час, як за схемою вільного деформування міцність ригеля є недостатньою, що й зумовило виконати у свій час підсилення.

За уточненою схемою обмеженого деформування суттєво більш навантаженими є опорні ділянки ригеля, але значення згинаючого моменту на опорах залишаються значно нижчими за несучу здатність ригеля у даних перерізах, яка відповідно до розрахунків у [7] складає $M_u = 1100.48 \text{ кНм}$.

Таким чином, аналітичне моделювання згину залізобетонних ригелів трибунної споруди стадіону, як композитних брусів, що перебувають в умовах обмеженого деформування, дало змогу обґрунтувати чинники, які знижують їх прогини. Адекватність побудованої уточненої розрахункової схеми підтверджена даними прямого методу контролю – статичних натурних випробувань жорсткості похилих ригелів залізобетонного каркасу.

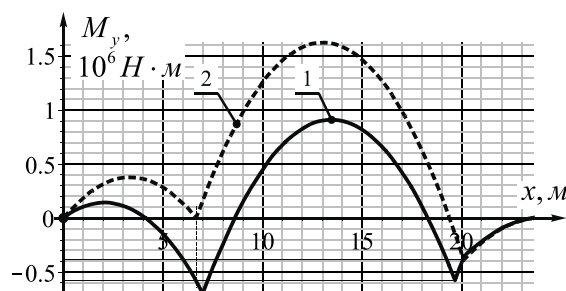


Рис. 8. Графіки розподілу згинаючого моменту ригеля по осі 9

Подальший розрахунок ригелів за уточненою схемою закріплення дав змогу установити дійсний розподіл внутрішніх зусиль у перерізах ригелів, який показав їх суттєвий запас міцності, що дало змогу оцінити технічний стан усієї споруди на «задовільно» (категорія II) і надати дозвіл на експлуатацію стадіону протягом п'яти років до чергового обстеження.

Висновок. Отримані у ході виконання комплексу робіт по визначенню технічного стану споруди результати покладені в основу рекомендацій щодо подальшої надійної експлуатації головної спортивної арени обласного центру й тренувальної та ігрової бази футбольного клубу

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Горик О. В. Аналітично-експериментальне встановлення ресурсу несучої здатності елементів каркасу стадіону «Ворскла» ім. Олексія Бутовського (м. Полтава). Повідомлення 1. Визначення технічного стану / О. В. Горик, С. Б. Ковальчук, С. В. Яхін, А. А. Ландар // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Наук.-вироб. фаховий журнал. – Полтава : ПДАА. – 2012. – №1(64). – С.172–177.
2. Горик О. В. Натурні дослідження жорсткості ригелів трибун стадіону «Ворскла» в м. Полтава / О. В. Горик, С. Б. Ковальчук, С. В. Яхін // Будівельні конструкції. Книга 1. – Вип. 78. – Київ : ДП НДІБК, 2013. – С. 266–272.
3. Горик О. В. Обґрунтування резерву жорсткості та міцності елементів рам трибунних споруд стадіону «Ворскла» ім. О. Бутовського в м. Полтава / О. В. Горик, С. Б. Ковальчук, С. В. Яхін : XI Міжнарод. научно-практ. інтернет-конференція [«Состояние современной строительной науки – 2013»].
4. Звіт про науково-дослідну роботу «Обстеження технічного стану будівельних конструкцій стадіону «Ворскла» (№2062/01) // Полтав-

«Ворскла».

Подані результати експериментальних досліджень добре узгоджуються із результатами аналітичного моделювання за депланаційною моделлю згину композитних брусів, що підтверджує її достовірність. Теоретичні дослідження резервів міцності композитних залізобетонних елементів трибунних споруд стадіону «Ворскла» ім. О. Бутовського показують можливість застосування наукових результатів щодо моделювання напружено-деформованого стану композитних елементів в умовах обмеженого деформування.

ський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка. – 2001.

5. Горик О. В. Механіка деформування композитних брусів / О. В. Горик, В. Г. Піскунов, В. М. Чередніков. – Полтава – Київ : АСМІ, 2008. – 402 с.

6. Горик О. В. Згин композитних призматичних брусів в умовах обмеженого деформування / О. В. Горик, С. Б. Ковальчук // Наукові нотатки : міжвуз. зб. наук. праць. – Луцьк : ЛНТУ, 2013. – Вип. 42. – С. 55–61.

7. Звіти про обстеження будівельних конструкцій Східної трибуни стадіону «Ворскла» (№2114/01-31), (№2114/01-31), (№2423/05), (2696/07) // Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка. – 2003, 2004, 2005, 2007.

8. Бетонные и железобетонные конструкции : СНиП 2.03.01-84. – Госстрой СССР, 1984. – 79 с.

9. Звіт про технічний стан залізобетонних конструкцій Східної трибуни стадіону «Ворскла» у м. Полтава // Багатогалузевий науково-технічний центр «Віра». – 2008. – 136 с.

УДК 519.876.5:621.311.243

© 2014

Калініченко А. В., доктор сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія,
Опольський університет (м. Ополе, Польща)

Титко Р., кандидат сільськогосподарських наук

Об'єднання шкіл електричних (м. Краків, Польща)

Сакало В. М., кандидат технічних наук,

Горб О. О., кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГЕЛІОСИСТЕМ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук П. В. Писаренко

Проаналізовано можливості використання методів математичного моделювання під час створення, аналізу та впровадження геліосистем на основі даних, отриманих у лабораторіях відновлюваних джерел енергії. У результаті проведених досліджень виявлено особливості впливу обраних параметрів роботи геліоустановки на теплову продуктивність теплообмінника. Дослідження ефективності сонячного вакуумного колектора й результати моделювання довели доцільність використання цього виду обладнання.

Ключові слова: модель, фактор, оптимізація, геліосистема, вплив.

Постановка проблеми. Ознаки світової енергетичної кризи, що почали з'являтися наприкінці минулого століття, сьогодні постають перед суспільством усе частіше та гостріше. Відсутність чіткої політики ціноутворення нафти та інших видів традиційних енергоносіїв ставить під питання динамічний розвиток країн, які роблять ставку на імпорт цієї сировини [3]. Членство в Європейському Союзі зобов'язує Польщу вирішувати проблеми отримання частини енергії з відновлювальних джерел, відсоток якої у паливно-енергетичному балансі країни в 2010 році становив $\approx 7,5\%$ [11]. До 2020 року Польща повинна отримувати з відновлювальних джерел не менше 15 % від загального обсягу енергії [13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Нині у Польщі триває процес пошуку найкращих методів оптимізації процесу отримання теплової енергії з відновлюваних джерел [8].

Сучасні технічні рішення у сфері використання енергії сонця відкривають нові можливості щодо виробництва теплової енергії [10]. У значній кількості публікацій та наукових досліджень обговорюється питання підбору оптимальних режимів роботи геліосистем [2, 4, 12, 14–16].

Метою нашого дослідження було вивчення ефективності використання методів математичного моделювання для оптимізації технологічних режимів експлуатації геліосистем у лабораторних умовах.

Завдання: визначити фактори впливу на роботу геліосистем; проаналізувати взаємодію цих факторів та побудувати математичну модель для отримання оптимального кінцевого результату.

Матеріали і методи досліджень. Геліоустановка – це система обладнання для перетворення енергії сонячного випромінювання у теплову енергію.

Зазвичай до комплексу геліосистеми входять сонячні колектори з адсорбуючими панелями, теплові накопичувачі або бак-акумулятори з проточними теплообмінниками, насосна група, система трубопроводів, що пов'язує між собою обладнання, система гарячого водопостачання та мікроконтролер або цифровий регулятор для управління геліосистемою.

Геліоустановки знаходять застосування, як в окремих господарствах, так і в готелях, пансіонатах, центрах відпочинку, промислових та громадських установах, спортивних і рекреаційних закладах, басейнах, а також у сільському господарстві [7].

Баланс енергії (ΔQ_z) для системи сонячний колектор – бак-акумулятор, що є посередником в обміні тепла, розраховувався за формулами [7]:

$$\Delta Q_z = Q_u - L_s - Q_{втрат} , \quad (1)$$

де: Q_u – потік корисної енергії [Вт · год]; L_s – витрати енергії на теплозабезпечення; $Q_{втрат}$ – теплові втрати на колекторі та трубопроводах.

У нашому випадку, для спрощення розрахунків, вважали, що бак та трубопроводи добре ізольовані і практично не мають втрат тепла, отже скористалися наступним припущенням: $Q_{втрат} = 0$.

Потік корисної теплової енергії складається з теплової енергії, отриманої від сонячного колектора й енергії догрівання від додаткового джерела тепла підключеного послідовно з бак-акумулятором,

$$\begin{aligned} Q_{геліосист} &= m_{звн} \cdot c_v \cdot (T_{np} - T_{хв}), \\ Q_{дод джерела} &= m_{звн} \cdot c_v \cdot (T_{звн} - T_{np}), \end{aligned} \quad (2)$$

де: $m_{звн}$ – маса води, що надійшла у бак-акумулятор (дорівнює масі спожитої з бака теплої води, (кг); $T_{звн}$ – температура, до якої необхідно підігрівати гарячу воду (°C); T_{np} – температура, до якої догріває геліосистема (°C); $T_{хв}$ – температура холодної води, що поповнює бак-акумулятор (°C).

У свою чергу кількість корисної теплової енергії, отриманої від сонячного колектора дорівнюватиме

$$Q_{геліосист} = Q_{опр} \cdot A \cdot \eta , \quad (3)$$

де: $Q_{опр}$ – інтенсивність сонячного випромінювання; $A = A_k \cdot n_k = 2,57 \cdot 2 = 5,14 \text{ м}^2$, A – площа абсорбера одного колектора, η – ККД.

Витрати енергії на теплозабезпечення залежать від споживання води в системі гарячого водопостачання

$$L_s = m_{звн} \cdot c_v \cdot (T_{z,\tau+\Delta\tau} - T_{z,\tau}), \quad (4)$$

де: $T_{z,\tau}$ – температура води в бак-акумуляторі на початку аналізованого проміжку часу (°C); $T_{z,\tau+\Delta\tau}$ – температура води в бак-акумуляторі в кінці аналізованого проміжку часу (°C);

Водночас ККД самих сонячних колекторів становить:

$$\eta = \frac{Q_u}{A \cdot Q_{опр}} \quad (5)$$

Розрахунок ступеню покриття потреб у ГВП за рахунок геліосистеми:

$$\varepsilon = \frac{Q_{геліосист} - Q_{дод джерела}}{Q_{геліосист}} \quad (6)$$

Річна ж ефективність сонячної установки визначалася за формулою:

$$\varepsilon^p = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{Q_2}{m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1)} , \quad (7)$$

де: Q_1 – енергія, необхідна для нагріву ГВП упродовж року [кВт·год]; Q_2 – енергія, отримана геліоустановкою впродовж року [кВт·год] – згідно з показами лічильника; T_2 – температура гарячої води для користування (близько 55°C); T_1 – температура води, що заходить у теплообмінник із системи водозабезпечення (близько 7°C); c_p – теплоємність води [Дж/кг · °C]; m – маса гарячої води [кг].

Для умов, коли сонячна установка не працює, ми приймали $\varepsilon = 0$, для умов, коли сонячна установка постачає 100% необхідної енергії, – $\varepsilon = 1$.

На основі наведених вище формул нами було розраховано енергетичний вклад геліосистеми у надходження енергії до комплексної системи тепlopостачання.

Результати досліджень. У лабораторії відновлювальних джерел енергії в Об'єднанні шкіл електричних (ОШЕ) № 1 міста Краків нами було проведено комплекс досліджень з аналізу ефективності застосування сонячних колекторів у Малопольському регіоні. Схема досліджуваної установки наведена на рисунку 1. Предметом

дослідження була геліосистема, до складу якої входять сонячні колектори з вакуумними трубками. Вони мають 30 труб heat-pipe з діаметром 58 мм і довжиною 1800 міліметрів. Розміри колектора 1990 мм у висоту і 2456 мм у ширину, загальною площею 4,8 м², площа активного поглинання 5,14 м².

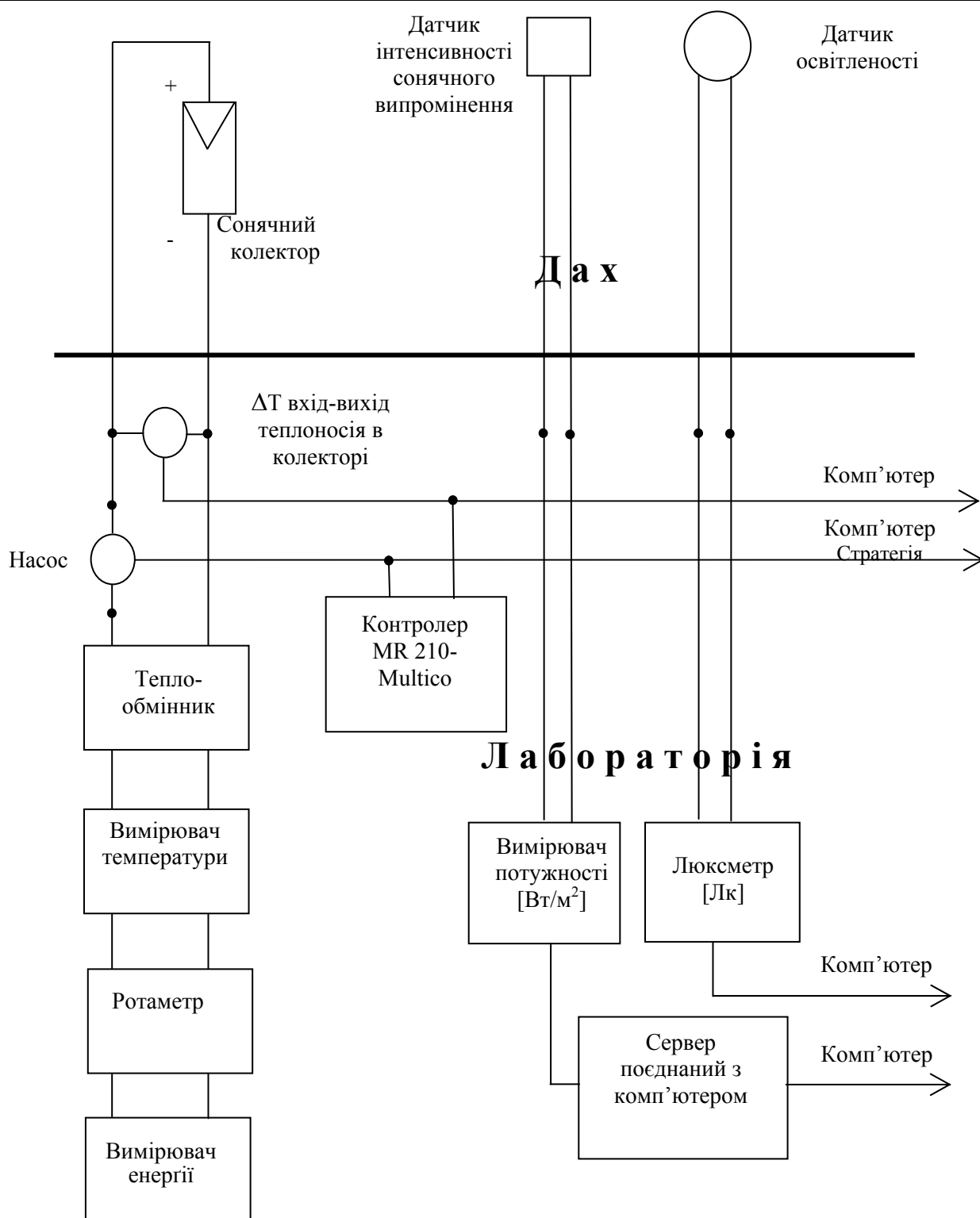


Рис. 1. Функціональна схема установки для дослідження геліосистем

Колектор з'єднаний ізольованими мідними трубами перерізом 18 мм із бак-акумулятором об'ємом 300 літрів. Колектори встановлено на даху в південному напрямку під кутом 45 °С. Система також включає в себе розширювальний

бак системи захисту від перегріву, запобіжний клапан, вимірювач потужності, електронний контролер, датчики температури. Значення параметрів сонячного колектора реєструвалися теплотільником – KFAP APATOR, підключеним

до сервера і комп'ютера. Системою керував контролер фірми Frisko. Вимірювання потужності сонячного випромінювання здійснювалися за допомогою вимірювача LB-900, і результати автоматично зберігалися на жорсткому диску. У ході досліджень перебігу процесу отримання теплової енергії із сонячної нами реєструвалися наступні дані: вихідна енергія (МДж), потужність (кВт), температура води ($^{\circ}\text{C}$), витрата води (л/год), температура в баку для зберігання води ($^{\circ}\text{C}$). Дослідження проводилося на обладнанні фірми Insbud.

Установка працювала під контролем вільно-програмувального контролера MR210-MULTICO, що містить відносно велику кількість входів і виходів різноманітної архітектури й два послідовних порти, забезпечуючи широкі можливості поєднання із зовнішніми пристроями.

Ці переваги будови контролера в поєднанні з перевагами програмних засобів ідеально підходять для більшості сучасних систем автоматизації з кількома джерелами тепла (системи з сонячними колекторами, теплообмінниками, тепловими насосами, котлами на вугіллі, дровах, каміни з водяною системою і т. д.). Особливо корисною в таких системах є можливість безперервного контролю продуктивності малих насосів або вентиляторів (симісторний вихід) і здатність контролювати інвертори, пальники, модульовані приводами постійного струму з напругою 0–10 В (системи вентиляції та кондиціонування повітря).

Контролер може також працювати як пристрій типу «Чорна скринька», без дисплея і клавіатури, дистанційно передаючи дані через послідовний інтерфейс, LAN/WAN або GSM-мережі, реалізуючи автономне управління роботою системи. Широкі можливості інтерфейсу, у свою чергу, дають змогу використовувати контролер для розподілених систем контролю та управління, зокрема, в системах типу інтелектуальна будівля, які використовують MODBUS-RTU.

Математична модель управління геліосистемою. Під час математичного моделювання процесів, що відбуваються в геліосистемі, остання була прийнята нами як «чорна скринька» (рис. 2).

Було проведено аналіз роботи геліосистеми на основі теоретичної моделі, розробленої спираючись на існуючий математичний апарат, і статистично-дослідної моделі, побудованої на основі власних досліджень (Korecki M., 1976 [8]; Gireń J., 1982 [6]; Górecka R., 1996 [5]; Bilicki Z., 1996 [1]).

Під час математичного моделювання процесів, що відбуваються в тих чи інших пристроях для отримання енергії з відновлювальних джерел, вони сприймалися нами як «чорна скринька», де

вхідними величинами є змінні (досліджувані) параметри, а вихідними є параметри роботи системи, вимірювані за допомогою різних приладів.

Загальний вигляд математичної моделі досліджуваного процесу можна записати у вигляді рівняння: $y_k = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ для $c_1, c_2, c_i \dots = \text{const}$.

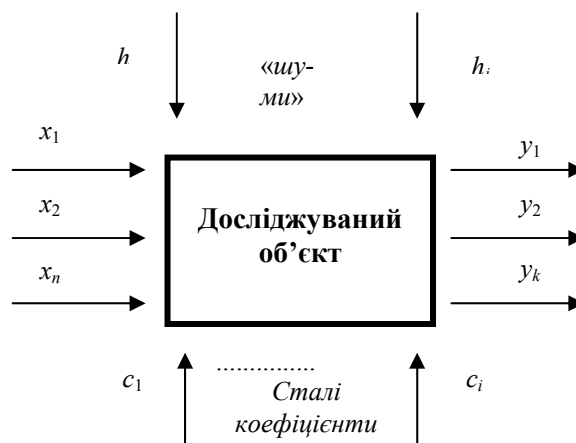


Рис. 2. Схема автоматичного регулювання об'єктом досліджень (геліосистемою)

Метою оптимізації є визначення екстремумів.

Опис модельованої системи рівнянь здійснювався на основі рівнянь регресії другого ступеня з інтеракціями. Застосування методу математичного моделювання й обробки, автоматизація результатів досліджень дали змогу змінити стратегію реалізації експериментів, що можна охарактеризувати наступними властивостями:

- рандомізація експериментів – цільове впровадження до досліджень концепції випадку через детально означену програму реалізації експериментів;
- одночасна зміна усіх досліджуваних факторів.

Це дало можливість досить докладно описати ефекти впливу окремих досліджуваних факторів (змінних параметрів) на вихідні параметри і співзалежності між ними, так звані інтеракції, чого не можна досягнути в дослідженнях традиційними методами. Розмірність досліджуваного факторного простору збільшується зі зростанням кількості факторів дослідження й ефекту від цього. Отримані результати були тим достовірнішими, чим більша кількість незалежних параметрів одночасно досліджувались.

Математично-статистичний аналіз отриманих результатів досліджень є можливим тільки з використанням комп'ютерної техніки із застосуванням спеціалізованих програмних продуктів пакету AutoGraf (входять до комплексу забезпечення мікроконтролера фірми Frisko, платформа MetaTrader 4 Admiral

Markets AS, 2010) з огляду на складність обчислень і необхідність проведення альтернативних розв'язань функції багатьох змінних.

Пакет програмного забезпечення AutoGraf для контролера MR210 є інструментом для DOS-

систем, призначений для редагування структури, організації взаємодії з контролером (підтримка клавіатури і дисплея), для компіляції й завантаження складеної структури пам'яті.

Загальний вигляд математичної моделі для змінних параметрів x_i був записаний таким чином:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^4 b_i x_i + \sum_{i \leq j}^4 b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^4 b_{ii} x_i^2 \quad (8)$$

Коефіцієнти регресії визначено відповідно до наступних залежностей:

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N \bar{y}_u}{N} \quad b_{ij} = \frac{\sum_{u=1}^N t_{iu} t_{ju} \bar{y}_u}{16} \quad (9)$$

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N t_{iu} \bar{y}_u}{\sum_{u=1}^N t_{iu}^2} \quad b_{ii} = \frac{\sum_{u=1}^N t_{iu} \bar{y}_u}{\sum_{u=1}^N t_{iu}'^2} \quad \text{де} \quad t_{iu}' = t_{iu}^2 - \frac{\sum_{u=1}^N t_{iu}^2}{N},$$

де: $\bar{y}_u$ – середнє значення кожного вихідного параметра; N – кількість експериментів в матриці планування наукових досліджень; t_{iu}, t_{ju} – відповідні значення елементів матриці, взяті із вибірки $\pm 2, \pm 1, 0$.

Перевірку адекватності емпіричних співвідношень проводили за допомогою дисперсійного аналізу:

$$S_R = \sum_{u=1}^N (y_u - \bar{y}_u)^2 \quad (10)$$

$$S_R^2 = \frac{S_R}{f_R}, \text{ де } f_R = N - k, \quad (11)$$

де: S_R^2 – різниця остаточного рівняння регресії; f_R – кількість ступенів свободи; N – кількість експериментів в матриці планування; k – кількість одночленів у рівнянні регресії.

Початкову гіпотезу H_0 адекватності математичної моделі було перевірено за критерієм Фішера:

$$F_0 = \frac{S_R^2}{S^2} \leq F_{\text{крит}}(p, f). \quad (12)$$

У моделі було враховано конструкційні та технологічні особливості комплексної системи теплозабезпечення, що можуть вплинути на її роботу й вихідні (термофізичні) параметри роботи інсталяції, що характеризують ефективність її роботи. Математична модель характеризується високим ступенем адекватності щодо експериментальних досліджень.

Похибка між теоретичними та практичними значеннями в описанні термодинамічних явищ, що проходять у комплексній системі енергозабезпечення становить не більше 10 % відносно кількості отриманої енергії та не перевищує 3 % від безпосередньо вимірюваних значень: температури теплоносія з різних джерел теплопостачання, отриманої теплової енергії, швидкості течії, температури води в контейнері на виході з бак-акумулятора та електрич-

ної потужності циркуляційних насосів і т. ін.

Опис модельованої системи рівнянь здійснювався на основі рівнянь регресії другого ступеня з інтеракціями. Статистичні методи моделювання експериментів дали змогу, у нашому випадку, зменшити кількість експериментів у 20 разів, що у підсумку становило 31 експеримент.

Шукана функція $y_k = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, що є сумою багаточленів другого ступеня, визначалася наступним рівнянням: $y_k = b_0 + b_i x_i + b_{ij} x_i x_j + b_{ii} x_i^2$, (13)

де: b_0 – означає вільний член, який описує вихідний параметр, при $x = 0$ (нульовий рівень);

b_i – коефіцієнти, які описують вплив лінійних залежностей окремих параметрів шуканих x_n на вихідний параметр y_k ;

b_{ij} – коефіцієнти, які описують вплив лінійних за-

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

лежностей, поєднання змінних шуканих факторів x_i, x_j на вихідний параметр y_k ;
 b_{ii} – коефіцієнти, які описують вплив квадратичної

залежності окремих шуканих факторів x_i на вихідний параметр y_k .

1. Значення досліджуваних параметрів

Код вимірювання \ Змінні	Досліджувані чинники (змінні)			
	$x_1 (t_a)$ [°C]	$x_2 (t_b)$ [°C]	$x_3 (t_c)$ [°C]	$x_4 (V_c)$ [м³/год]
-2	50	45	30	0,05
-1	60	55	35	0,01
0	70	65	40	0,015
+1	80	75	45	0,0402
+2	90	85	50	0,25
Крок вимірювання	10	5	5	0,05

2. Отримані значення коефіцієнтів шуканого рівняння регресії

№	Коефіцієнти рівняння регресії	Значення рівняння	
		змодельовані	емпіричні
1.	b_0	3,5207	3,5242
2.	b_1	-0,2128	-0,0030
3.	b_2	0,1317	0,1602
4.	b_3	0,1463	0,1014
5.	b_4	0,0232	0,2722
6.	b_{11}	-0,0055	-0,0002
7.	b_{12}	-0,0679	-0,0027
8.	b_{13}	0,0017	0,0006
9.	b_{14}	-0,0232	-0,0061
10.	b_{22}	-0,0311	-0,0012
11.	b_{23}	-0,0182	-0,0073
12.	b_{24}	0,0073	0,0019
13.	b_{33}	-0,0045	-0,0184
14.	b_{34}	0,0276	0,0719
15.	b_{44}	-0,0117	-0,0207

3. Ранжування факторів x_i у відповідності до їх лінійного впливу

Порядок істотності впливу	Досліджуваний параметр	Закодовані значення коефіцієнтів рівняння регресії	Відсоткове співвідношення впливу досліджуваних параметрів
1.	x_1	-0,2128	41,40%
2.	x_2	0,1463	28,46%
3.	x_3	0,1317	25,64%
4.	x_4	0,0232	4,51%

4. Результат однокритерійної оптимізації

№	Змінна x_i	Код вимірювання	Коефіцієнт впливу	Одиниця виміру
1.	t_a	-2	35	[°C]
2.	t_b	2	10	[°C]
3.	t_c	2	3,5	[°C]
4.	V_c	2	5,0	[м³/год]
5.	e_{max}	-	4,76	[-]

За шукані значення прийнято: x_1 – температура теплоносія на вході до бак-акумулятора t_a [°C]; x_2 – температура теплоносія на виході з бак-акумулятора t_b [°C]; x_3 – температура води на виході з бак-акумулятора t_c [°C]; x_4 – потік води на виході з бак-накопичувача V_c [м³/год].

В основу проведених нами досліджень покладено, що кількість незалежних факторів, що мають істотний вплив на показники ефективності геліосистеми, становить 4. Вважалося також, що кожна змінна може набувати до 5 різних значень. Тобто, для повного аналізу процесу розглядалося $5^4 = 625$ варіантів.

У таблиці 1 представлено значення досліджуваних за різних режимів роботи.

Коефіцієнти регресії визначено і представлено у таблиці 2.

Шукане рівняння регресії $y = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ має вигляд:

$$y = 3,5207 - 0,2128x_1 + 0,1317x_2 + 0,1463 \cdot x_2 + 0,1463 \cdot x_3 + 0,0232 \cdot x_4 - 0,0055 \cdot x_1^2 - 0,0679 \cdot x_1x_2 + 0,0017 \cdot x_1x_3 - 0,0232 \cdot x_1x_4 - 0,0311 \cdot x_2^2 - 0,0182 \cdot x_2x_3 + 0,0073 \cdot x_2x_4 - 0,0045 \cdot x_3^2 + 0,0276 \cdot x_3x_4 - 0,0117 \cdot x_4^2 \quad (14)$$

Перевірку адекватності емпіричних співвідношень проводили за допомогою дисперсійного аналізу. За критерієм Фішера перевірено початкову гіпотезу H_0 адекватності математичної моделі. Значення розрахованого критерію Фішера повинно бути менше критичного значення для заданої імовірності p і кількості ступенів свободи f .

Коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,9662$.
Максимальне відхилення $\Delta Z_{max} = 0,1726$.
Середньоквадратичне відхилення $M = 0,0705$.
Стандартне відхилення $\sigma = 1,1$.
Дисперсія $\sigma^2 = 1,20$.

На основі представленої вище залежності – можна виставити досліджувані параметри x_i у порядку збільшення істотності їх лінійних впливів на параметр, що оптимізується y (ККД) (табл. 3).

Знак «+» біля числових змінних коефіцієнтів x_2, x_3, x_4 означає додатне направлення впливу досліджуваного чинника x_1 на оптимізований параметр y ($x_2=0,1317, x_3=0,1463, x_4=0,0232$), натомість знак «-» позначає від'ємне направлення впливу досліджуваного чинника ($x_1 = -0,2128$).

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Bilicki Z. Metody komputerowe w technice cieplnej / [Z. Bilicki, J. Cieśliński, S. Doerffer, R. Kwizdyński i inne]. – Gdańsk : Wydawnictwo Instytutu

Чим більше числове значення коефіцієнта рівняння регресії, тим більшим є вплив (додатний або від'ємний) цього параметра на результат процесу.

З аналізу слідує, що найбільший вплив (41,4 %) на значення ефективності геліосистеми (ККД) має параметр x_1 (температура теплоносія на вході до бак-акумулятора t_a).

Математичний опис досліджуваного процесу за допомогою лінійної залежності можна представити, відкинувши члени вищого порядку. З цього слідує рівняння:

$$y = 3,5271 - 0,2128x_1 + 0,1317x_2 + 0,1463x_3 + 0,232x_4. \quad (15)$$

Оптимізація параметрів роботи з огляду на коефіцієнт ефективності геліоустановки. На основі отриманих результатів досліджень проведено оптимізацію (методом системного аналізу та варіаційними методами) – з метою визначення оптимальних параметрів процесу з огляду на критерії прийнятої цільової функції:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4).$$

Однокритеріальна оптимізація:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \rightarrow \max.$$

Для сформульованої оптимізаційної задачі представлено розв'язання проблеми методами Хука-Дживса та Гауса-Зейделя, результати якого наведено у таблиці 4.

Отже, максимальну кількість енергії можна отримати за екстремальних значень x_i досліджуваної області ($x_1 = -2, x_2 \div x_4 = +2$).

Висновок. У результаті проведених досліджень із використанням математичного моделювання виявлено особливості впливу обраних параметрів роботи геліоустановки на теплову продуктивність теплообмінника.

Дослідження ефективності сонячного вакуумного колектора та результати моделювання доводять доцільність використання цього виду обладнання в умовах Малопольського регіону.

Вони практично повністю перекривають потреби в енергії для підігріву гарячої води в період із травня по вересень, а загальнорічний ККД становить $\approx 37,7$ %.

Аналіз проведено за умов, що середньорічна інтенсивність сонячного випромінювання для умов Кракова складає 350 Вт/м².

Maszyn Przepływowych PAN, 1996. – S. 14–16.

2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23.04.2009 r. – Офіц. вид. –

- S. 4–42. – (Нормативний документ ЄС).
3. EurObserv'er Parsi. France partner Instytutu Energetyki w Warszawie / EurObserv'er Parsi // Zbiórka prac Instytutu Energetyki w Warszawie. – Wrzesień, 2007. – S. 17–48
4. *Gogół W.* Konwersja termiczna energii promieniowania słonecznego w warunkach krajowych. Ekspertyza Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN / W. Gogół. – Warszawa : Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1993. – S. 42–45.
5. *Górecka R.* Teoria i technika eksperymentu / R. Górecka // Skrypt Politechniki Krakowskiej. – Kraków, 1995. – S. 25–26.
6. Greń J. Statystyka matematyczna. Modele i zadania / J. Greń. – Warszawa : PWN, 1982. – S. 8–10.
7. *Jędrysek M.-O.* Wybrane zagadnienia z zakresu OZE / M.-O. Jędrysek // Ministerstwo Środowiska. – 2007. – S. 28–35.
8. *Kopecki M.* Wybór optymalnego rozwiązania a zagadnienie tzw. wielokryterialności na przykładzie Kompleksowej gospodarki paliwowo-energetycznej / M. Kopecki // Archiwum Energetyki. – 1976. – № 4. – S. 15–18.
9. Konferencja dotycząca OZE : Praca zbiorowa (Karniowice 12.03.2008) / Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego. – Karniowice : Wyd. MODR, 2008. – S. 36–38.
10. *Kotowski W.* Gigawat Energia / W. Kotowski, E. Konopka // Zbiórka Prac Energetycznych. – 2008. – S. 23–28.
11. *Pietraszko S. M.* Ogniwa i systemy fotowoltaiczne / S. M. Pietraszko // Fotowoltaika Polska PVPL. – 2000. – S. 68–78.
12. *Placha D.* Wyniki badań układów solarnych w laboratorium OZE w ZSE nr 1 w roku 2008 / D. Placha. – Kraków : OZE. – №1, 2008. – S. 5–19.
13. Raport Ministerstwa Gospodarki z dn. 02.04.2008 r. – Ofic. wyd. – S. 33–42.
14. *Tytko R.* Odnawialne źródła energii / R. Tytko. – Warszawa : OWG, 2011. – 576 s.
15. *Блюм Я. Б.* Новітні технології біоконверсії / [Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетуха, І. П. Григорюк, В. О. Дубровін та ін.]. – К. : «Аграр Медіа Груп», 2010. – 326 с.
16. *Петренко І. П.* Україна та Польща: на шляху до розширення інвестицій у енергозбереження / Петренко І. П. // Збірник наукових праць національного університету державної податкової служби України, 2010. – № 1. – С. 316–323.

УДК 69.059:622.23.05

© 2014

Прасолов Є. Я., кандидат технічних наук,

Лапенко Т. Г., кандидат технічних наук,

Бондаренко О. Ю., студент

Полтавська державна аграрна академія

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ПРОТИ ЗНОШУВАННЯ ДВИГУНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Рецензент – доктор технічних наук В. П. Дмитриков

Підвищення стійкості деталей проти зношування двигунів сільськогосподарської техніки обґрунтована необхідністю покриття поверхонь спряжених деталей неорганічними, неметалевими, фосфатними плівками. Підібрано та обґрунтовано технологічний процес, умови підготовки вихідних матеріалів та склад робочого розчину за визначеної температури. Встановлено за результатами досліджень залежності: температури робочого розчину від концентрації; лінійної швидкості в контрольних точках від величини зношення поверхні зразків. Запропоновані рекомендації щодо реалізації технології нанесення антифрикційного покриття у виробництві. Технологічний процес нанесення конверсійних покриттів із насиченням їх наноматеріалами апробований для виготовлення деталей тертя двигунів сільськогосподарської техніки і має достатню комерційну привабливість.

Ключові слова: зносостійкість, фосфатування, припрацювання, конверсійне покриття, наноматеріали, антифрикційність.

Постановка проблеми. Вітчизняні та деякі імпортні двигуни сільськогосподарської техніки експлуатуються в умовах не зовсім якісного проведення технічного обслуговування і ремонту у зв'язку або недостатньою забезпеченістю технологічним обладнанням сервісних служб за умов екстремальних виробничих факторів. Одним із джерел підвищення довговічності й технологічної готовності двигунів – це якісний ремонт та сервіс. Для підвищення довговічності та надійності двигунів потрібне застосування новітніх наукових досягнень у галузі технологій ремонту.

Підвищення стійкості деталей проти зношування – це один із актуальних напрямів під час вирішення питань підвищення ресурсу двигунів у цілому. Це досягається зміцненням спряжень та забезпеченням умов роботи, за яких зменшується коефіцієнт тертя і під час надання відновлення поверхням деталей спеціальних властивостей зменшується питома витрата палива та підвищується довговічність двигунів.

Деталі циліндро-поршневої групи обмежують

ресурс двигуна і визначальним для підвищення надійності та ресурсу є нанесення теплозахисних, антипригарних та антизадирних покриттів. Досвід зарубіжних країн протягом останніх років показує доцільність такої обробки, що збільшує ресурс циліндро-поршневої групи майже у два рази. Подовження терміну служби машин і устаткування рівноцінно введенню значних нових виробничих потужностей.

Розробка, виробництво й експлуатація двигунів постійно супроводжуються пошуком шляхів підвищення ККД, зниження витрат, використання доступних і дешевих матеріалів, полегшення, прискорення і підвищення гнучкості ремонту.

Нині застосовуються методи нанесення покриттів на поверхню деталей: тонких шарів напilenня, полімерних плівок, гальванічних шарів, композитних плівок. Із відомих способів нанесення неметалевих, неорганічних покриттів особливий інтерес викликає фосфатування. Виходячи з умов найменших витрат на проведення процесу нанесення покриттів, властивості зменшувати коефіцієнт тертя, дослідження доцільно проводити в напрямі використання методу нанесення та просочування нанесених фосфатних покриттів різними розчинами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Зі збільшенням робочих швидкостей, тиску, температур, агресивності середовища, жорсткіші умови, які характерні для роботи сучасного виробництва, збільшується й інтенсивність зношування; корозія поверхні металу деталей знаходиться в спряженні між собою.

Експлуатаційні властивості деталей двигунів визначаються станом поверхневого шару. Проблема електрохімічного стану поверхневого шару сталей у разі механічної дії залишається актуальною, оскільки від неї залежить якість поверхні, що утворюється. В роботах [1–5] висвітлено вплив аніонного складу середовища на пасивування заліза під час спряження поверхонь деталей.

Фосфатні покриття відомі як сповільнювачі корозії вторинної дії [1–2], тобто вони застосовуються як інгібітори корозії [3–6]. За мінімальної концентрації фосфатів створюється оптимальний захист металу, що слід віднести до переваг перед іншими інгібіторами [6–8]. Фосфатна плівка на поверхні спряжених деталей змінює кінетику електрохімічних реакцій. Недоліком фосфатування є утруднення процесу покриття складної форми деталей.

Мета та завдання досліджень. Мета – це підвищення довговічності (ресурсу) деталей двигуна шляхом визначення впливу складу та концентрації розчину на антифракційні властивості фосфатних поверхонь.

Завдання: обрати матеріали для фосфатування поверхонь деталей. Виконати експериментальні дослідження з нанесення фосфатних покриттів різної концентрації. Провести дослідження з просочування нанесення фосфатних покриттів та порівняльні випробування на зносостійкість поверхонь спряжених деталей.

Матеріали і методика досліджень. Виготовлення зразків і проведення дослідів проводилося разом з працівниками в лабораторіях ННЦ «ІМЕСТ».

Під час вибору матеріалу для нанесення фосфатних покриттів виходили з умов найменших витрат та досягнення необхідних показників по адгезії, коефіцієнту тертя.

Для одержання фосфатних плівок використовуються кислотні, лужні та сольові розчини. На якість фосфатних плівок впливають загальна та довільна кислотності розчину, його склад і робоча температура.

Тривалість процесу також впливає на товщину і пористість нанесення матеріалів. Робочий розчин готували методом розчинення зваженої кількості сухої речовини, з наступним нагріванням до кипіння. Після випадання осаду та охолодження до 60–70 °C розчин доводили до температури 96–98 °C і він був готовий до використання.

Досконалі захисні плівки одержують із розчину «Мажеф» концентрацією 30–35 г/л, при температурі 96–98 °C за 80–90 хвилин. Підвищення концентрацій розчину до 100–200 г/л сприяє зменшенню коефіцієнту тертя. З розчинів солей «Мажеф» отримують плівки 7–50 мкм, що мають значну міцність зчеплення зі сталлю й якісну мікропористу структуру, яка добре вбирає лаки, фарби та змащуючі речовини.

Для досліджень вибрано сольовий концентрат ФК-16. Режими нанесення покриттів і витрати матеріалів та часу для покриття підтверджують

перевагу концентрату ФК-16. Розчин вміщує збільшену кількість марганцю, що дає змогу отримати більш стійку до зношування поверхню. Приготування розчинів заданої концентрації проводилися відважуванням потрібної кількості концентрату та розчиненням у розрахунковій кількості води. Для досліджень виготовляли зразки зі сталі Ст. 3 з прямокутним профілем перерізу. Зразки маркувались, зовнішні поверхні шліфували, знежирювали в органічному розчиннику та наносили шари покриття при температурі 95 ± 5 °C протягом 45 хвилин. Зразки промивали в проточній воді, висушували за $t = 100$ °C впродовж 30 хвилин.

Результати досліджень. Випробовувалися зразки зі сталі Ст. 3 без покриття, з нанесеним шаром і просоченим мастилом М10Г2К та М10Г2К із додаванням протизношувальних добавок. Під час виконання досліджень використовувалися прилади, які пройшли метрологічну повірку. Зразки покривалися фосфатним шаром.

З десяти зразків шість отримали рівномірні щільні шари темного кольору, на сьомому і восьмому зразках поверхні були не досить якісними, а на дев'ятому й десятому зразках нанесені шари на поверхні змивалися водою під час промивання.

Поверхні зразків досліджувалися під мікроскопом ($\times 400$). Основна маса фосфатного шару утворюється в перші хвилини процесу.

Для зразків із маркуванням 7, 8, 9, 10 експериментальним шляхом встановили раціональні режими нанесення фосфатного шару.

Графічна залежність температури від концентрації робочого розчину представлена на рисунку 1. Зразки з нанесеним фосфатним покриттям піддавалися стиранню при навантаженні 0,04 МПа за тривалості 5 хв та частоті 10 с^{-1} обертання контргіла у вигляді диску.

Шлях стирання оцінювався довжиною від 4525 м до 5285 м за зміни швидкості стирання від 2,4 до 2,8 м/с.

На рисунку 2 представлена гістограма значень діаметра лунки до випробувань.

Розгляд слідів та величин зношень поверхні зразка вказує на поліпшення антифрикційних властивостей у сторону збільшення концентрації робочого розчину до 125 г/л включно. Властивості поверхні, починаючи з 140 г/л, погіршуються. Якість поверхні найгірше у першого зразка і найкраща в сьомого. Залежність зношення поверхонь зразків представлена на гістограмі (рис. 3).

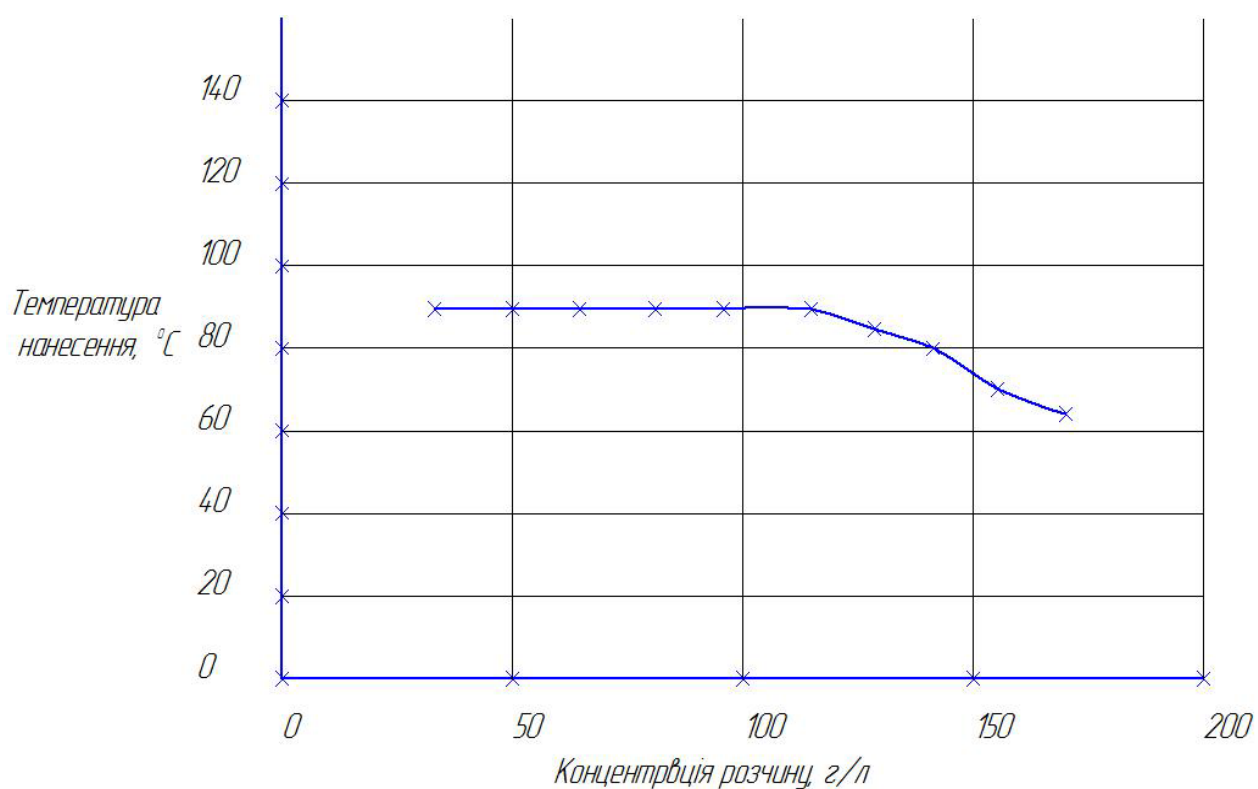


Рис. 1. Залежність температури робочого розчину від концентрації

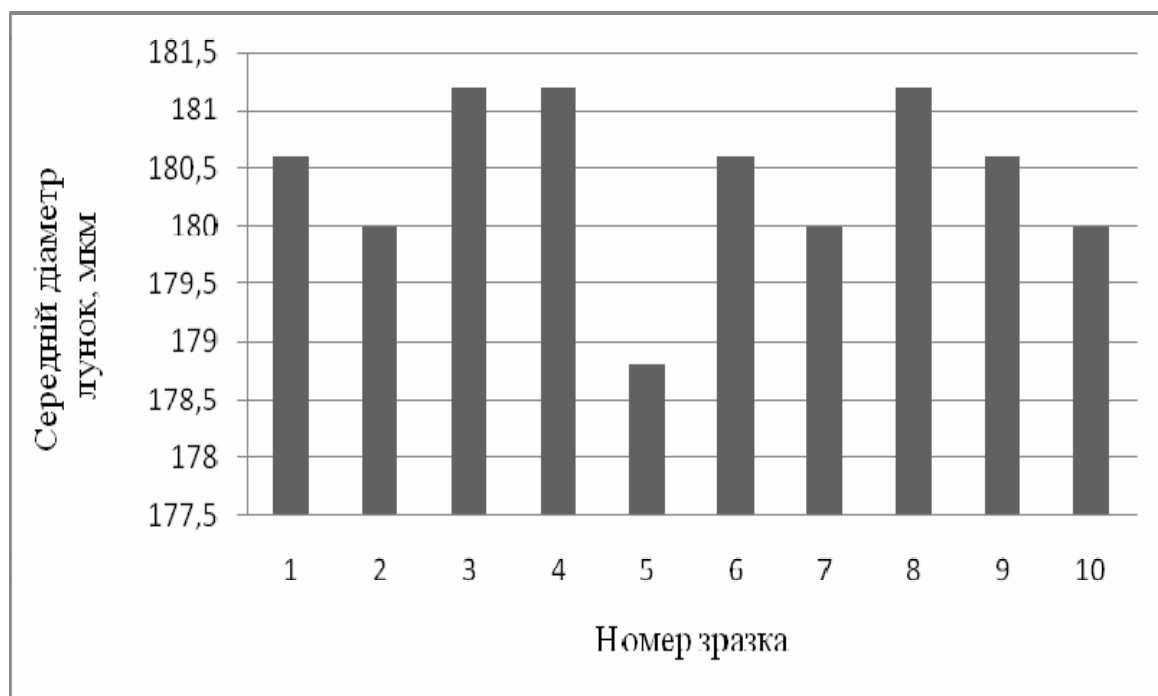


Рис. 2. Середні значення діаметра з першої по п'яту лунку в залежності від номера зразка

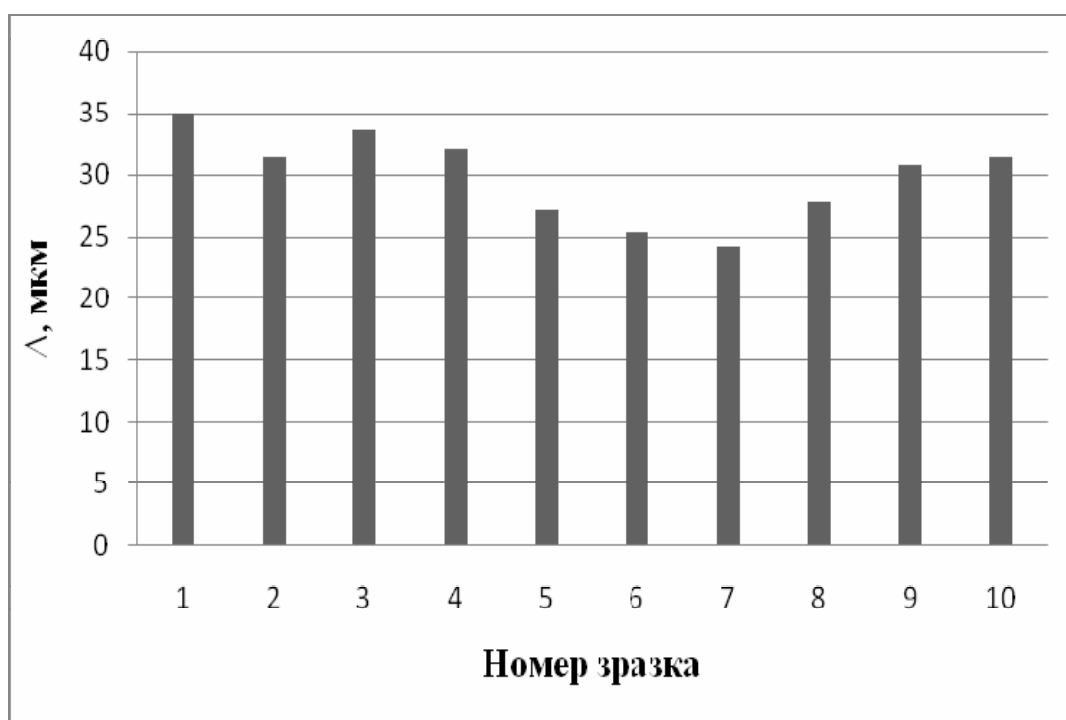


Рис. 3. Гістограма залежності зношення поверхні від номера зразка

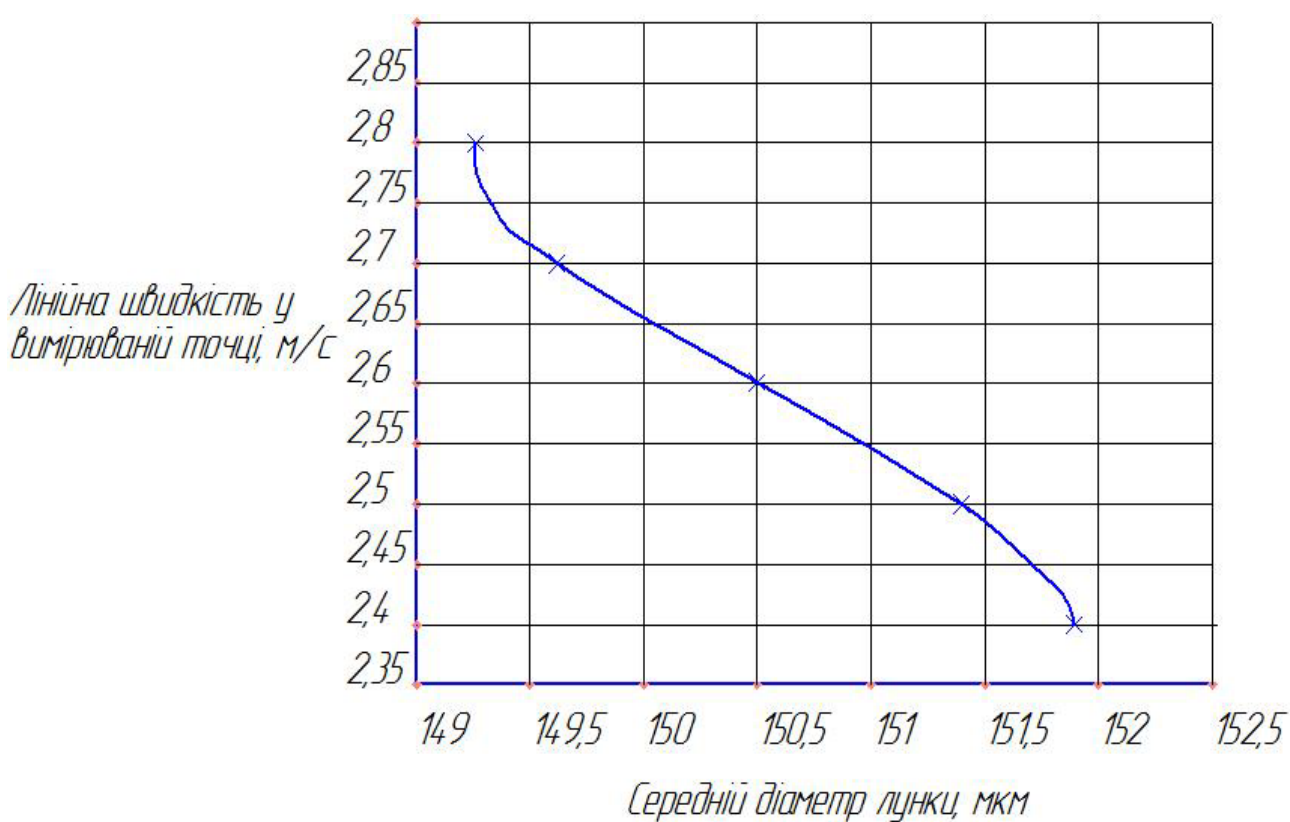


Рис. 4. Залежність лінійної швидкості в контрольних точках від зношення поверхні зразків

Залежність лінійної швидкості в контрольних точках від зношення поверхонь зразків представлена на рисунку 4.

З графіка (рис. 4) помітно, що більшому зношенню відповідає більша швидкість зношування. За результатами проведених досліджень встановлені оптимальні режими нанесення покриттів: концентрація робочого розчину – 125 г/л, температура – 85 °С, час нанесення – 45 хвилин. За вказаними режимами отримували найвищу зносостійкість

поверхонь зразків. Наступні дослідження зносостійкості фосфатних покриттів, просочених антифрикційними розчинами, проводилися при навантаженні 0,04 МПа, частоті обертання контртіла – диска 10 с⁻¹ та за тривалості досліді 60, 120, 180 хвилин. Результати досліджень представлені у вигляді гістограм.

На гістограмах (рис. 5, рис. 6, рис. 7) представлені результати змін діаметра лунок, відповідно після 60 хв, 120 хв і 180 хвилин.

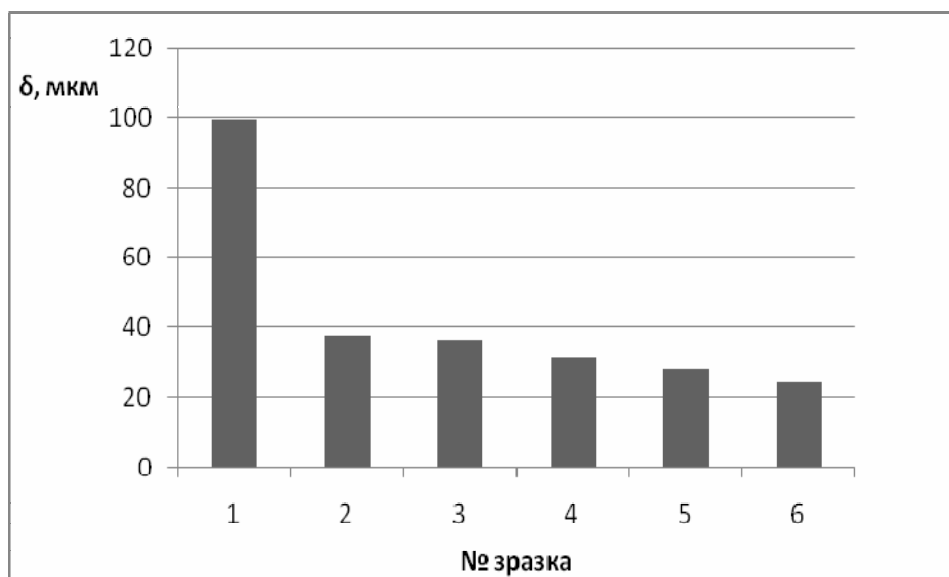


Рис. 5. Гістограма зміни діаметра лунок після 60 хв тертя

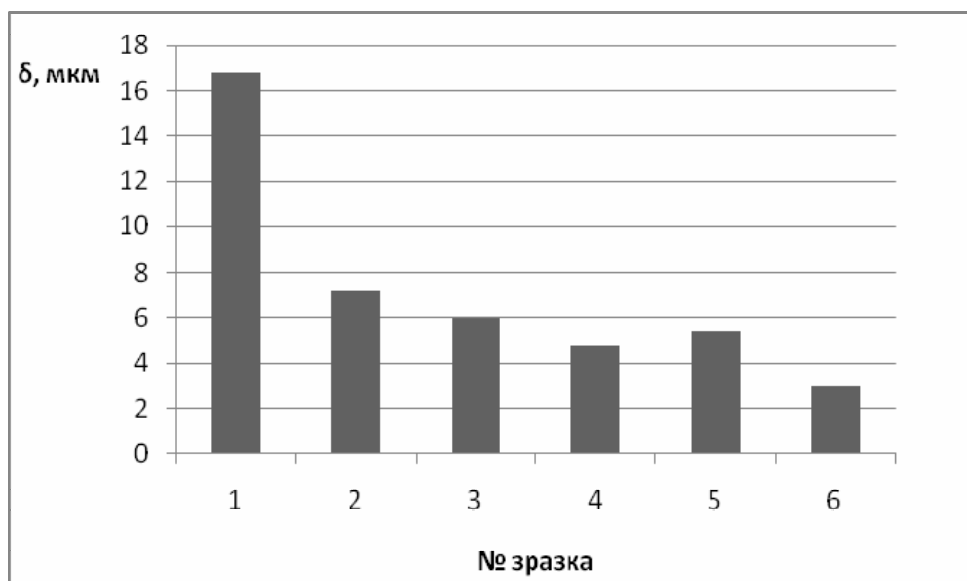


Рис. 6. Гістограма зміни діаметра лунок після 120 хв тертя

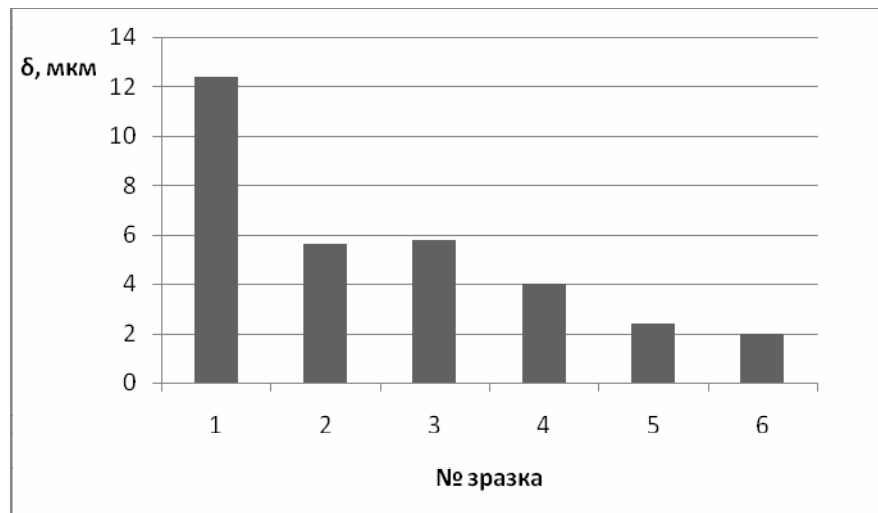


Рис. 7. Гістограма зміни діаметра лунок після 180 хв тертя

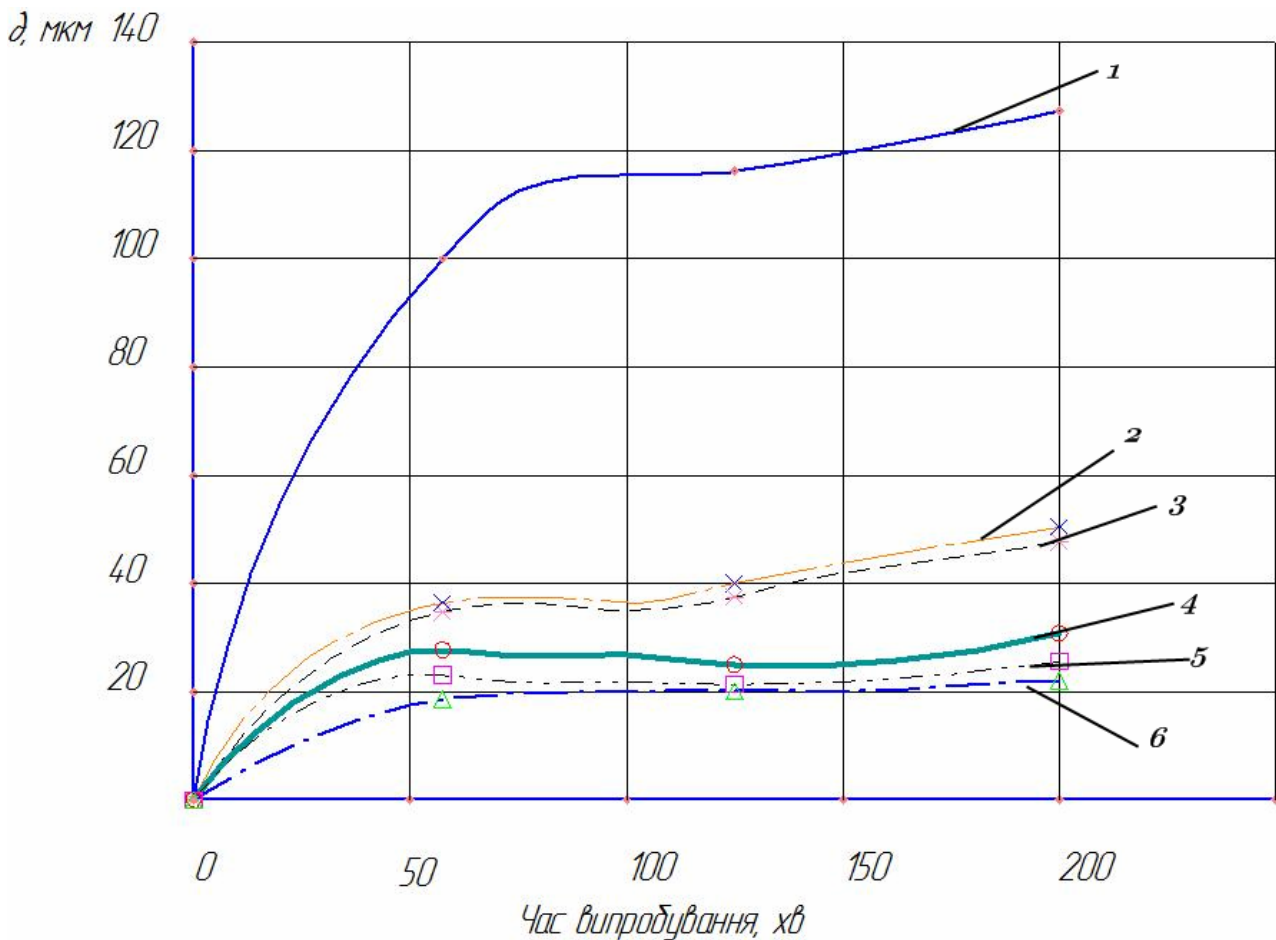


Рис. 8. Залежність зношування поверхонь зразків з урахуванням часу досліджень

За перші години випробувань добавки позитивно вплинули на процес припрацювання, що бачимо по шостому зразку.

Зміна середнього діаметра п'яти контрольних точок зразка склали приблизно 24 мкм. У порів-

нянні з першим зразком, який без фосфатного покриття, різниця зношування складала 75 мкм.

Протягом наступної години випробувань зношування першого зразка складала приблизно 17 мкм, а зразків просочених антифрикційними

матеріалами коливалася в межах $3 \approx 7$ мкм.

За третьої години випробувань п'ятий і шостий зразки мають найменше зношування.

На рисунку 8 представлена залежність зношування поверхонь зразків з урахуванням часу.

Аналіз характеру кривих зношень поверхонь зразків показав, що добавка гель-ревіталізатора «Хондо» дала стабільний ефект після періоду припрацювання поверхні зразка. Добавки Al_2O_3 також збільшують антифрикційність.

Під час порівняння результатів досліджень бачимо, що зразки просочені технічним парафіном і чистою оливою, проте помітної величини зношення не спостерігається.

Характер кривих свідчить, що припрацювання поверхні й зношення в наступні дві години має найменші величини – 3 і 2 мкм відповідно.

У цілому добавки, що додавалися до просочувального розчину, позитивно вплинули на антифрикційні властивості фосфорного покриття.

Висновки: 1. Встановлено, що підвищення зносостійкості поверхонь деталей спряження в

двигунах сільськогосподарської техніки досягається шляхом нанесення фосфорної плівки.

2. Підібрано та обґрунтовано технологічний процес, умови підготовки вихідних матеріалів і склад робочого розчину під час визначення температури.

3. Встановлені за результатами дослідження залежності температури робочого розчину від концентрації, лінійної швидкості в контрольних точках від величини зношення поверхні зразків.

4. Результати лабораторних досліджень були підтверджені у виробничих умовах для виготовлення спряжених деталей тертя двигунів сільськогосподарської техніки і мають комерційну привабливість.

У подальшому планується провести дослідження по створенню та вдосконаленню способів отримання поверхневих плівок з нанофазними структурами, які складаються із композицій металів, сплавів, неметалевих матеріалів і органічних сполук.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Гаркунов Д. М.* Триботехника / Д. М. Гаркунов. – М. : Машиностроение, 1985. – 424 с.

2. *Журавльова Л. О., Колодяжна Л. Г., Покінтелиця М. Я.* Фосфатування поверхні вуглецевих сплавів в процесі вібраційної механохімічної обробки / Л. О. Журавльова, Л. Г. Колодяжна, М. Я. Покінтелиця // Вісник Вінницького політехнічного інституту машинобудування і тракторів. – 2008. – № 4. – С. 89–91.

3. Износостойкость сплавов, восстановление и упрочнение деталей машин [учебное пособие / под общей ред. В. С. Попова]. – Запорожье : ОАО «Мотор Сич», 2006. – 420 с.

4. *Коновалова В. С.* Оптимизация процесса химического фосфатирования стали [текст] /

В. С. Коновалова, К. Е. Румянцева, В. Е. Румянцева // Сборник тезисов докладов 9-й международной конференции [«Покрyтия и обработка поверхности»]. – М., 2012. – С. 64–65.

5. *Розенфельд И. Л.* Коррозия и защита металлов / И. Л. Розенфельд. – М., 1970. – 448 с.

6. *Томашов А. Д.* Лабораторные работы по коррозии и защите металлов [текст] / [Н. Д. Томашов, Н. П. Жрук, В. А. Титов, М. А. Веденеева]. – М. : Металлургия, 1971. – 140 с.

7. *Adams A. A., Foby R. T.* Corrosion / A. A. Adams, R. T. Foby. – 1975 – V. 31. – 84 p.

8. *Ratzer – Sehibe N. I.* Werkst. Anol Korros / N. I. Ratzer – Sehibe. – 1975. – V. 26. – P. 2–10.

УДК 504.05.54:631.445

© 2014

*Іващенко Т. Г., кандидат технічних наук,
Пушкарьова І. Д., кандидат технічних наук*

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Мінприроди України

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ҐРУНТУ ТЕРИТОРІЙ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Рецензент – кандидат технічних наук Ю. М. Сорока

У роботі наведено результати якісного й кількісного аналізу забруднюючих речовин ґрунту території промислового підприємства, що зупинило свою діяльність, а саме Сакського державного хімічного заводу. Встановлено, що в пробах ґрунту знаходиться щонайменше 26 забрудників, п'ять з яких відносяться до речовин першого класу небезпеки. Досліджено концентрації забрудників та виявлено, що в окремих пробах вони перевищують граничнодопустимі у 2–295 разів. Висвітлено фактори екологічної небезпеки окремих забрудників, зокрема впливу на організм людини.

Ключові слова: ґрунти, забрудники, екологічна небезпека, важкі метали, якісний і кількісний аналіз, гранично допустима концентрація.

Постановка проблеми. Особливостями розвитку антропогенних процесів у промислових регіонах є формування якісно нових біохімічних провінцій. Це супроводжується комплексною поліелементною металізацією за наступною ланкою: джерела забруднення (викиди, відходи, стік) – депонування (ґрунт, донні відклади) та головні життєзабезпечуючі середовища (повітря, вода, продукти харчування) – організм людини. Обсяги надходження у довкілля важких металів унаслідок техногенного навантаження у сотні та тисячі разів перевищують їх фонові концентрації, що у глобальному масштабі дорівнює або перевищує їх промисловий видобуток.

Важлива роль у циркуляції важких металів у довкіллі належить ґрунтам. Вони – ключове середовище наземних екосистем, яке має універсальні адсорбційні властивості. Безперечно, саме ґрунт відображає рівень багаторічного антропогенного впливу на довкілля в цілому. У разі насичення ґрунту ксенобіотиками, ґрунт може стати джерелом вторинного забруднення для водойм, атмосферного повітря, для кормів тварин і продуктів харчування людини. На відміну від інших середовищ (наприклад, повітря, де переважають процеси розсіювання), у ґрунтів відсутня мож-

ливість їх швидкого очищення. Тому хімічні забруднювачі можуть зберігатися в ньому довгі роки і, включаючись до екологічних ланцюгів, обумовлювати тривалу дію токсикантів. Це підвищує ризик виникнення хронічних інтоксикацій.

Тому ключове положення, яке займає ґрунт у наземних екосистемах, робить екологічну оцінку наслідків його забруднення вкрай важливою, а багатофункціональність, полікомпонентність і гетерогенність цього природного тіла – надзвичайно важкою. Складність регламентації допустимого навантаження на ґрунт призвела до явної недостатності та недосконалості нормативної бази, що неодноразово відзначалося провідними вченими. До цього часу в Україні основним способом оцінки забруднення ґрунту важкими металами є порівняння з гранично допустимими концентраціями, які базуються на методології 70–80-х років минулого сторіччя [2, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Увага науковців та громадськості прикута до впливу на навколишнє середовище підприємств, що працюють у стаціонарному режимі, але значний негативний вплив на стан навколишнього середовища спричиняють підприємства, діяльність яких припинено за тих чи інших обставин. Особливо, підприємства хімічної промисловості, відходи діяльності яких не утилізовано, а накопичено та розміщено на покинутій території підприємств. Більшість таких об'єктів характеризуються тим, що відходи розміщені безпосередньо на їх території, а не в облаштованих складах, які б запобігали розповсюдженню небезпечних компонентів відходів у навколишньому середовищі.

Результати таких досліджень у літературних джерелах практично відсутні. Тож досить актуальним є питання дослідження як якісного, так і кількісного вмісту забруднюючих речовин у ґрунтах територій підприємств, що припинили свою діяльність, як фактора особливої екологічної небезпеки поширен-

ня забруднень та їх безпосереднього впливу на здоров'я людини [4, 6–7].

Мета досліджень – з'ясувати стан забруднення ґрунтів територій промислових підприємств, що зупинили свою діяльність (на прикладі Сакського державного хімічного заводу).

Завдання: встановити якісний і кількісний склад забруднюючих речовин ґрунту та ідентифікувати їх екологічну небезпеку.

Результати досліджень. Для встановлення якісного і кількісного складу забруднюючих речовин ґрунту території промислових підприємств, що зупинили свою діяльність, об'єктом дослідження було обрано ґрунти території Сакського державного хімічного заводу. Сакський державний хімічний завод (СХЗ) – один із найбільших хімічних заводів Криму. У 60-х роках минулого століття на СХЗ почалося виробництво перманганату натрію (відбілювач), калію й амонію бромистих (добрива), бромистого метилу (інсекте-

цид) та ін. З 1973 року на території хімічного заводу було запущено цех із виробництва перманганату калію.

Загалом у минулому СХЗ стабільно працював і виробляв більше ніж 40 видів хімічної продукції. Зокрема, виробництво перманганату калію та бромистого метилу єдине у СНД. Бромистий метил (CH_3Br) – органічна речовина, галогенопохідне метану, сильнодіюча отрута.

Фумігант, що використовувався для знезараження рослинних матеріалів від шкідників, зокрема щитівок, борошнистих червців, а також для боротьби зі шкідниками під час зберігання свіжих і сухих овочів і фруктів, рідше – для обробки зерна, також застосовувався під час обробки вживаного одягу.

Відходи виробництва бромистого метилу та інших хімічних речовин, що були основою виробництва СХЗ, в основному небезпечні й містять значну кількість важких металів.

1. Результати якісного та кількісного аналізування проб ґрунту територій СХЗ

№ з/п	Якісний склад забруднювачів	Кількісний склад, г/кг								
		проба 1	проба 2	проба 3	проба 4	проба 5	проба 6	проба 7	проба 8	проба 9
1	Al	16,23	4,03	13,4	0,31	0,99	0,94	10,04	38,26	11,28
2	As	0,012	0	0	0,017	0,032	0,028	0,033	0,027	0,04
3	B	0	0	0	0,02	0,02	0	0	0,017	0,047
4	Ba	1,07	4,14	5,77	6,21	5,65	0,64	4,74	2,58	14,22
5	Ca	102,2	161,9	29,24	48,77	71,98	152,4	116,9	53,29	242,1
6	Cd	0	0	0	0,012	0,017	0,005	0	0	0
7	Co	0,018	0,053	0,26	0	0	0	0,065	0,021	0,076
8	Cr	0,042	0,2	0,5	1,87	1,35	0,23	0,09	0,083	0,11
9	Cu	0,043	0,069	0,13	0,024	0,036	0,047	0,021	0,018	0,27
10	Fe	26,26	23,14	24,44	228,65	284,53	154,25	15,47	37,98	13,99
11	Ga	0	0	0	0,34	0,42	0,241	0	0,127	0
12	Hg	0,005	0	0	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0
13	K	21,27	77,67	191,2	3,97	7,07	2,90	148,9	34,34	30,34
14	Li	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,089	1,05	0,022
15	Mg	8,69	6,87	2,41	0,77	0,94	1,22	11,7	12,72	5,90
16	Mn	33,15	229,9	285,4	0	0	0	65,93	0	124,2
17	Na	0,50	3,34	3,24	4,14	4,75	2,44	5,34	11,75	4,36
18	Ni	0,067	0,88	0,49	0,028	0,013	0,048	0,73	0,086	1,18
19	P	0,63	0,24	0,094	0	0	0,12	1,74	0,52	3,66
20	Pb	0,048	0,091	0,46	0,37	0,53	0,12	0,029	0,039	0,023
21	Sb	0	0	0,005	0,061	0,035	0,006	0	0	0
22	Se	0,011	0,11	0,15	0,22	0,28	0,16	0,033	0,082	0,053
23	Sr	0,49	3,29	2,19	0,43	0,74	0,54	3,84	0,23	0,74
24	Tl	0,042	0,28	0,37	0,01	0,01	0,01	0,091	0	0,091
25	V	0,038	0,047	0,011	0	0	0	0,03	0,073	0,29
26	Zn	0,19	0,32	0,99	0,072	0,089	0,080	0,083	0,11	0,27

Та у 1996–1998 рр. діяльність СХЗ було припинено. У 2004 р. підприємство було визнано банкрутом і на теперішній час знаходиться на стадії санації. За останні роки обладнання заводу було демонтовано та вивезено, будівлі й споруди зруйновано. Для встановлення якісного і кількісного складу забруднюючих речовин ґрунту на території СХЗ було відібрано дев'ять проб ґрунту в різних місцях території заводу [8]. Досліджували забруднювачі, що притаманні відходам даного специфічного виробництва, зокрема важкі метали та інші токсичні хімічні речовини.

Проби ґрунту було піддано багатоеlementному хімічному аналізу за допомогою атомно-емісійного спектрометру з індуктивно-зв'язаною плазмою IRIS Intrepid II XSP DUO виробництва фірми «Termo Elemental» (США) на базі ТОВ «Центр радіоекологічного моніторингу» м. Жовті Води. Результати якісного та кількісного аналізування проб ґрунту територій СХЗ наведені у таблиці 1. Якісний аналіз проб даного ґрунту показав, що в ньому наявні більше ніж 26 забруднюючих компонентів, більшість з яких є важкими металами. Особливу небезпеку спричиняють важкі метали першого класу небезпеки, зокрема кадмій, ртуть, свинець, селен, цинк, миш'як. Так, небезпека забруднення ґрунту тим вища, чим більше фактичний вміст компонентів забруднення ґрунту понад ГДК, що може бути виражено коефіцієнтом Ко, який розраховується як С/ГДК [1]. Тож небезпека забруднення ґрунту

зростає у відповідності до перевищення одиниці коефіцієнтом Ко. Для забруднювачів, за якими спостерігали найбільші концентрації, а також для речовин першого класу небезпеки, проведені розрахунки коефіцієнта Ко. Оскільки, для деяких хімічних елементів, навіть таких, що відносяться до першого класу небезпеки (Cd та Se), нормативи ГДК відсутні; для розрахунку коефіцієнту Ко використано діючі в Німеччині нормативи забруднювачів у ґрунті [9].

Подібні нормативи існують і в інших країнах Європи. Результати співвідношення вмісту деяких хімічних речовин у пробах ґрунту території СХЗ до гранично допустимих їх рівнів, а також розрахованого коефіцієнта Ко, наведено в таблиці 2.

Із даних таблиці 2 бачимо, що концентрації більшості забруднювачів у пробах ґрунтів територій СХЗ, перевищують гранично допустиму у 2–295 разів. Так, результати екологічної оцінки забруднення ґрунтів за стандартною методикою визначення Zс (показника сумарного забруднення ґрунту), що викладені в роботі [4] за забрудниками першого класу небезпеки (важкими металами), демонструють, що ґрунти відносяться до III категорії забруднення – небезпечної. Такий стан забруднення ґрунтів характеризується підвищеною екологічною небезпекою та може викликати захворюваність населення, оскільки зокрема важкі метали першого класу небезпеки є надзвичайно токсичними для організму людини.

2. Результати розрахунків коефіцієнта Ко для найбільш небезпечних забруднювачів ґрунту територій СХЗ

Забруднювач	Межі варіювання концентрацій забруднювача у пробі ґрунту	ГДК, мг/кг	Ко
As	12–40	2,0	6–20
Cd	5–17	3,0	1,7–5,7
Hg	5	2,1	2,4
Pb	23–460	30,0	0,87–15,3
Zn	72–990	23,0	3,13–43,0
B	17–47	100,0	0,17–0,47
Ba	1070–14220	200,0	5,35–71,1
Co	18–76	5,0	3,6–15,2
Cr	42–1870	6,0	7,0–311,7
Cu	18–270	3,0	6,0–90,0
Mn	33150–285000	1500,0	22,1–190,0
Ni	13–1180	4,0	3,25–295,0
Sb	5–61	4,5	1,1–13,5
Se	11–280	10,0	1,1–28,0
Tl	10–370	10,0	1,0–37
V	11–290	150,0	0,1–1,93

Наприклад, солі Cd для людини характеризуються мутагенними та канцерогенними властивостями. У разі їх надлишкової концентрації блокується робота низки важливих для життєдіяльності організму ферментів, вражається печінка, нирки, підшлункова залоза. Кадмію притаманна здатність викликати емфізему, рак легень. Se у людини викликає захворювання дихальних шляхів і порушення всіх систем органів. Поряд із цим негативна дія надлишку селену залежить від властивості йому хімічної спорідненості з гемоглобіном.

Він порушує функції гемоглобіну, знижує рівень тканинного дихання в організмі, й являється у 10 разів токсичнішим за свинець. Надлишок Zn для людини призводить до загальної інтоксикації та мутацій ДНК, сприяє діленню ракових клітин, спричиняє анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Гончарук Е. Г. Санитарная охрана почвы от загрязнения химическими веществами / Е. Г. Гончарук. – М. : Высшая школа, 1996. – 320с.
2. Польчина С. М. Ґрунтознавство / [І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич] ; за ред. професора І. І. Назаренка. – К. : Вища освіта, 2004. – 400 с.
3. Екотоксикологія / [Снітинський В. В., Хірівський П. Р., Гнатів П. С. та ін.]. – Херсон : Олді-плюс, 2013. – 330 с.
4. Іващенко Т. Г. Оцінка екологічного стану ґрунтів територій Сакського державного хімічного заводу / Т. Г. Іващенко, І. Д. Пушкарьова // Екологічна безпека. – 2014. – №1/2014(17). – С. 64–68.
5. Кроїк Г. А. Токсикологічні аспекти накопичення та розподілу важких металів у ґрунтах промислових агломераций / Г. А. Кроїк // Біорізнноманіття та роль тварин в екосистемах : матері-

і плазми крові [3, 7].

Висновок. Результати дослідження якісного і кількісного складу забруднюючих речовин ґрунту території Сакського державного хімічного заводу демонструють значну екологічну небезпеку забруднення. Встановлено, що якісний склад забрудників ґрунту – понад 26, зокрема 5 з яких відносяться до важких металів першого класу небезпеки. В окремих пробах ґрунту концентрації забрудників перевищують гранично допустиму норму у 2–295 разів. Такий екологічний стан ґрунтів характеризується підвищеною небезпекою розвитку захворювань населення прилеглих територій.

Тож подальшими дослідженнями буде запропоновано методи запобігання поширенню забруднення та рекультиватії ґрунтів для зменшення екологічної небезпеки досліджуваної території.

али VI Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2011. – С. 15–18.

6. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html

7. Старчак В. Г. Охорона техноприродних екосистем від техногенного забруднення / [В. Г. Старчак, І. Д. Пушкарьова та ін.] // Фальцфейнівські читання. – 2009. – С. 339–342.

8. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб : ГОСТ 17.4.3.01-83. – [Чинний від 1984.01.07]. – М. : Государственный комитет по стандартам СССР. – 4 с.

9. Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 1, Stand : 21. März, 2006.

УДК 635.655 (477.53):338.432
© 2014

Шовкова О. В., аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков)

Полтавська державна аграрна академія

СТАН ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ ТА В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук, доцент А. В. Колісник

Соя є однією з головних стратегічних культур світового землеробства. З кожним роком зростає інтерес до цієї білково-олійної культури і в Україні. У даній статті досліджується стан соєвого виробництва в нашій країні та на Полтавщині. За матеріалами Державної служби статистики представлено динаміку вирощування сої в Україні (2000–2013 рр.). За даними Департаменту агропромислового розвитку Полтавської обласної державної адміністрації проаналізовано стан соєсіяння в області за останні десять років; показано концентрацію виробництва даної культури в сільськогосподарських підприємствах нашого регіону.

Ключові слова: соя, соєвий пояс, зібрані площі, валовий збір зерна, урожайність.

Постановка проблеми. На сьогодні населення нашої планети становить 6,82 млрд людей. За прогнозами вчених, у 2050 році їх кількість зросте до 9,2 мільярда. До того часу площа продуктивних земель на душу населення скоротиться майже на третину [6]. Людство опиниться на порозі глобальної продовольчої кризи. Один із шляхів вирішення даної проблеми – інтенсифікація вирощування бобових культур, зокрема сої.

Із 2000 року спостерігається структурна перебудова посівів зернобобових у напрямі зменшення частки гороху, кормових бобів, люпину, проте збільшення посівів сої. Тому аналіз сучасного її виробництва в Україні та в Полтавській області, зокрема, є актуальним, оскільки він показує стан і перспективи вирощування цієї культури.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Сьогодні соя поширена в 91 країні. Основні її посіви зосереджені в США, Бразилії, Китаї, Аргентині, Індії, Парагваї, Канаді, Індонезії, Італії, Південній Кореї, Таїланді, Нігерії, Франції, Росії, Румунії, країнах колишньої Югославії та інших. За обсягами виробництва соя (260 млн т) займає четверте місце в світі після кукурудзи (820 млн т), пшениці (648 млн т) та рису (450 млн т) [1, 4].

Ще кілька десятиліть тому вважалося, що дана

культура неприйнятна для вирощування в Україні у зв'язку зі складною її адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов. Однак із часом створення і впровадження сучасних, високопродуктивних сортів сої, розробка зональних технологій її вирощування, а також світовий досвід аграріїв переконали в протилежному: нині соя поступово витісняє традиційні олійні та зернобобові культури й починає займати вагоме місце у структурі посівних площ сільськогосподарських культур [9].

Для динамічного розвитку виробництва сої в Україні розроблена галузева програма «Соя України 2008–2015». Її метою є доведення посівних площ під цією білково-олійною культурою за період 2008–2015 років до 1,0–1,3 млн га і виробництво щорічно на рівні 1,5–3,0 млн т із вирішенням низки стратегічних завдань: проблеми дефіциту харчового білку; підвищення продуктивності тваринництва, птахівництва, рибництва на основі використання сої в кормовиробництві; забезпечення родючості ґрунтів; збільшення застосування її на технічні цілі; зростання валютних надходжень в Україну [5].

Мета і завдання дослідження. Мета даної статті – проаналізувати динаміку виробництва зерна сої в Україні та сучасний стан соєсіяння в Полтавській області.

Завдання досліджень – розглянути площі посіву сої, валовий збір та урожайність її зерна в нашій країні за останні 13 років; дослідити ситуацію з вирощування названої культури на Полтавщині; вивчити особливості концентрації виробництва головної зернобобової культури в сільськогосподарських підприємствах області.

Матеріали і методи досліджень. Джерелом інформації для написання даної статті стали матеріали Державної служби статистики України за 13 останніх років та матеріали Департаменту агропромислового розвитку Полтавської обласної державної адміністрації (за 10 років). Вивчення стану соєвого виробництва проводили на основі комплексного аналізу. У процесі дослід-

ження використані такі методи: економіко-статистичний, порівняння, розрахунково-конструктивний.

Результати досліджень. В Україні сою вирощують із кінця XIX століття, але промислового значення вона набула в 30-х роках XX ст., коли її посівна площа в країні перевищила 100 тисяч гектарів. Однак із часом посіви сої різко скоротилися через припинення її заготівлі для виробництва олії [6].

Із 1990 року площі під соєю знову почали збільшуватися, досягши у 2012 р. 1,4 мільйона гектарів. Виробництво зросло від 64,4 тис. т у 2000 році до рекордного показника – 2,7 млн т – у 2013 році (див. рис.). Україна вийшла на світовий рівень нарощування білково-олійних ресурсів саме за рахунок сої. У 2009 році наша держава подолати мільйонний рубіж за валовим збо-

ром цієї культури і вийшла на перше місце серед країн Європи та СНД, а нині входить до вісімки найбільших країн-виробників сої у світі з подальшим розширення площ посівів [2, 7, 11]. У перспективі вирощування цієї культури передбачає формування в Україні соєвого поясу, тобто зони, де ґрунтово-кліматичні умови найкраще відповідають біологічним потребам названої культури, в Лісостепу [3]. Проте лісостепові умови поширюються на значно більшу територію. До них можна зарахувати частину регіонів із ґрунтово-кліматичних зон степу і полісся, де є райони з лісостеповими умовами. У такому разі площа соєвого поясу в країні значно розширюється, включаючи в себе зону стійкого й нестійкого виробництва цієї культури на незрошуваних землях і зону гарантованого виробництва сої – на зрошуваних [3, 8].

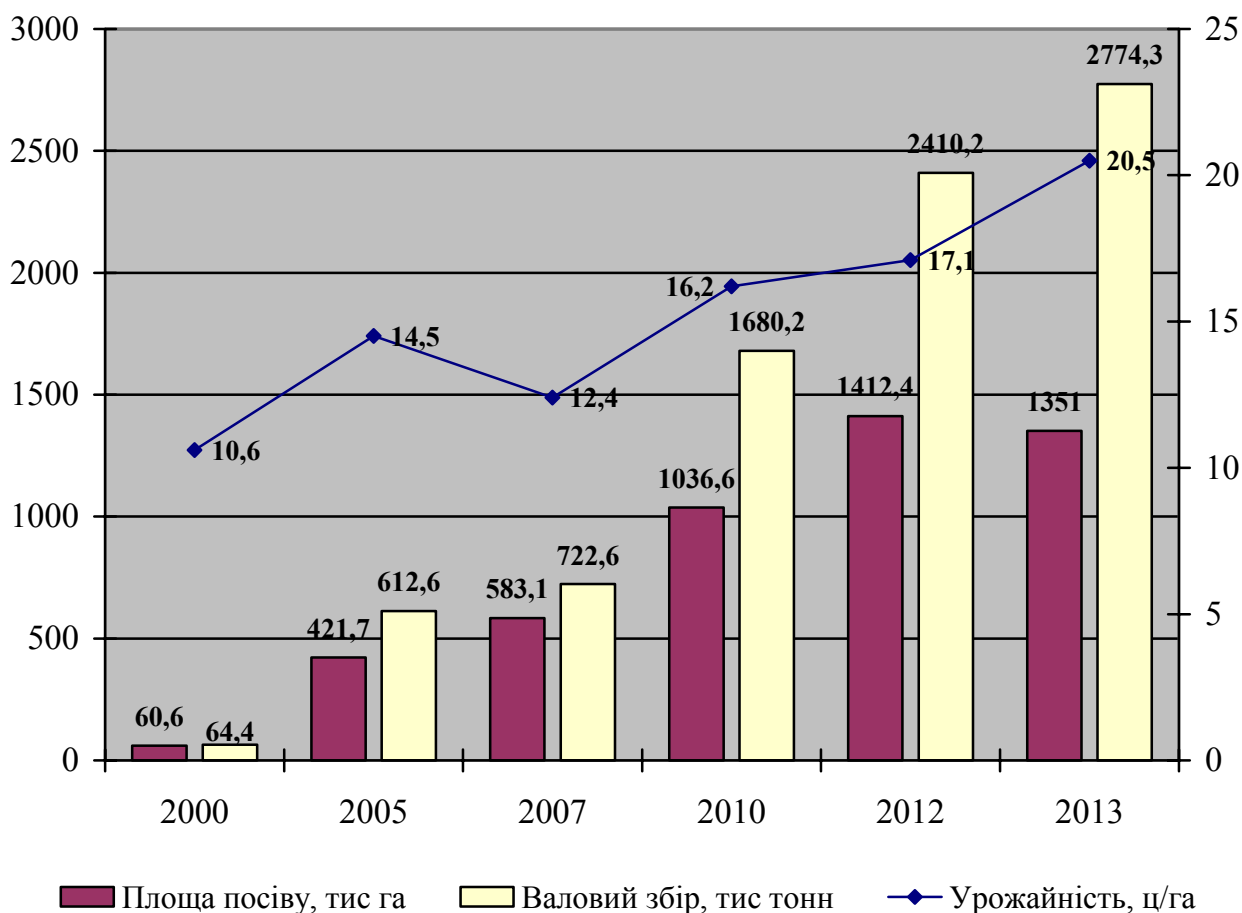


Рис. Динаміка виробництва й урожайності сої в Україні

Джерело: розраховано автором за даними [10]

1. Динаміка вирощування сої в Полтавській області, 2003–2013 рр.

Роки	Зібрана площа, тис. га	Валовий збір, тис. т	Урожайність, ц/га
2003	33,12	40,59	12,3
2004	50,48	67,62	13,4
2005	85,72	125,82	14,7
2006	121,57	139,90	11,5
2007	100,59	132,08	13,1
2008	84,21	132,84	15,8
2009	103,16	174,33	16,9
2010	157,50	208,53	13,2
2011	130,16	311,47	23,9
2012	164,99	232,11	14,1
2013	149,54	279,58	18,7

Погодно-кліматичні та ґрунтові умови Полтавської області відповідають біологічним потребам даної сільськогосподарської культури, завдяки чому вона досягає повної стиглості та формує високий урожай. Клімат області помірно-континентальний. Найхолоднішим місяцем є січень, середньодобова температура якого коливається від -4,0 до -5,0 °С, а найтеплішим залишається липень (20–21 °С). Середньорічна температура повітря становить 7–8 °С. Кількість опадів за рік сягає 400–450 міліметрів. Сума активних температур (вище 10 °С) за рік становить 2500–2800 °С, чого цілком достатньо для визрівання сільськогосподарських культур. Вегетаційний період і температурний режим області дають змогу вирощувати ранньостиглі та середньостиглі сорти сої.

Ґрунтовий покрив регіону представлений чорноземами типовими, для яких характерний порівняно високий вміст гумусу (4,6–5,2) у верхньому горизонті з поступовим зменшенням його донизу, насиченість увібраним кальцієм, відсутність ознак руйнування та перерозподілу колоїдів профілем. Ці ґрунти мають добрий водно-повітряний режим, що сприяє високій біологічній активності корисних мікроорганізмів. На них можна вирощувати високі врожаї сої.

Про виробництво головної зернобобової культури в умовах Полтавської області можна судити по даним таблиці 1. Загальна зібрана площа сої в досліджуваному регіоні з кожним роком зростає. Якщо у 2003 році вона становила 33,12 тис. га, то в 2012 році соя на період збирання займала площу 164,99 тисяч гектарів. У деякі роки спостерігалось незначне зменшення площ, зайнятих

цією культурою, проте завдяки дотриманню інтенсивної технології вирощування урожайність залишалася на високому рівні. Нами підраховано, що в 2013 році площі на час обмолоту сої в господарствах Полтавської області, порівняно з 2003 роком, зросли в 4,5 разу. Площа посіву під урожай 2014 року становить 158 тисяч гектарів.

Слід зазначити, що збільшення площ даної культури в області супроводжувалося підвищенням валового збору зерна та рівня врожайності. У 2003 році фактичний збір урожаю в середньому в регіоні становив 40,59 тис. т, у 2013 році цей показник зріс до 279,58 тисяч тонн. Схожа тенденція спостерігалася і за врожайністю: починаючи з 2003 року врожайність поступово підвищувалася. За останні десять років найменшим даний показник був у 2006 році (11,5 ц/га), а найбільшим – у 2011 році (23,9 ц/га). Основними складовими такого успіху стало впровадження сучасних технологій вирощування, вдало підібраний сортовий склад та погодні умови, що склалися в межах області. Аналізуючи динаміку зібраних площ, валового збору та урожайності сої в розрізі районів Полтавської області, в 2013 році відмічено істотне розширення виробництва зерна даної культури, порівняно з 2003 роком (табл. 2).

Найбільші площі, зайняті соєю на період збирання, в 2013 році зосереджувалися в Глобинському (22,170 тис. га), Миргородському (15,648 тис. га) та Семенівському (11,515 тис. га) районах, тоді як у 2003 році значні площі під цією культурою були відведені в Глобинському (8,843 тис. га), Новосанжарському (5,452 тис. га) та Машівському (3,309 тис. га) районах.

2. Виробництво сої в сільськогосподарських підприємствах Полтавської області

Назва районів	Зібрана площа, тис. га		Валовий збір, тис. т		Урожайність, ц/га	
	2003 р.	2013 р.	2003 р.	2013 р.	2003 р.	2013 р.
В. Багачанський	0,569	1,228	0,448	2,687	7,9	21,9
Гадяцький	0,169	4,792	0,351	11,175	20,7	23,3
Глобинський	8,843	22,170	11,745	44,911	13,3	20,3
Гребінківський	0,057	3,129	0,075	5,265	13,1	16,8
Диканський	0,501	2,155	0,600	3,497	12,0	16,2
Зіньківський	0,613	8,001	0,857	14,702	13,5	18,4
Карлівський	0,734	3,612	0,772	6,340	10,5	17,6
Кобеляцький	0,502	7,824	0,405	14,990	8,1	19,2
Козельщинський	0,611	4,163	0,530	8,764	8,7	21,1
Котелевський	0,267	3,281	0,481	5,328	18,0	16,2
Кременчуцький	2,030	6,217	1,615	11,362	8,0	18,3
Лохвицький	0,143	2,970	0,130	5,254	9,1	17,7
Лубенський	0,442	8,850	0,320	12,902	7,2	14,6
Машівський	3,309	2,118	3,993	3,255	12,1	15,4
Миргородський	0,459	15,648	0,633	34,624	13,8	22,1
Н.Санжарський	5,452	7,538	9,318	13,002	17,1	17,3
Оржицький	1,190	5,238	0,818	7,697	6,9	14,7
Пирятинський	0,402	2,924	0,274	4,992	6,8	17,1
Полтавський	2,086	4,728	2,761	7,056	13,2	14,9
Решетилівський	1,410	6,666	1,000	11,880	7,1	17,8
Семенівський	1,387	11,515	1,027	22,029	7,4	19,1
Хорольський	0,884	6,634	1,191	13,115	13,5	19,8
Чорнухинський	0,040	0,500	0,017	1,182	4,2	23,6
Чутівський	0,374	2,981	0,595	3,860	15,9	13,0
Шишацький	0,456	4,045	0,548	8,748	12,0	21,6

У 2013 році найбільший урожай зібрали сільськогосподарські підприємства Глобинського (44,911 тис. т), Миргородського (34,624 тис. т), Семенівського (22,029 тис. т), Кобеляцького (14,990 тис. т), Зіньківського (14,702 тис. т) районів. До того ж у 2003 році валовий збір у даних районах становив, відповідно, 11,745 тис. т; 0,633 тис. т; 1,027 тис. т; 0,405 тис. т і 0,857 тис. т.

Урожайність зерна сої з 1 гектара зібраної площі в 2003 році в господарствах області коливалася від 4,2 ц у Чорнухинському районі до 20,7 ц – у Гадяцькому, а вже в 2013 році цей показник знаходився в межах 13,0 ц/га у Чутівському районі та 23,6 ц/га – у Чорнухинському.

Висновки: 1. Соя є стратегічною культурою у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми;

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А. Соя – головна білково-олійна культура світового землеробства / А. Бабич, А. Побе-режна // Пропозиція. – 2000. – №4. – С. 42–45.

представляє у світових ресурсах надзвичайно важливе джерело рослинного білку й олії.

2. За обсягами виробництва сої наша країна займає перше місце на європейському континенті.

3. В Україні соєве поле розширюється, воно повноправно включається в сівозміни основних землеробських регіонів, будучи стабілізуючим фактором росту виробництва зерна. Проведений нами аналіз свідчить, що площі посіву під соєю зросли з 60,6 га у 2000 р. до 2774,3 га – у 2013 році.

4. Вдале розташування, достатня кількість світла, тепла й вологи, родючі ґрунти Полтавської області дають змогу сьогодні вирощувати високі та стабільні врожаї сої, а в перспективі збільшувати площі під головною зернобобовою культурою світового землеробства.

2. Бабич А. О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні // Пропозиція. – 2007. – №4. – С. 46–49.

3. *Бабич А.* Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні / А. Бабич, А. Бабич-Побережна // *Пропозиція*. – 2010. – №4. – С. 52–54.
4. *Бабич А. О.* Стратегічна роль сої у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми / А. О. Бабич, А. О. Бабич-Побережна // *Корми і кормовиробництво*. – 2011. – Вип. 69. – С. 11–19.
5. Галузева програма «Соя України 2008–2015». Наказ Міністерства аграрної політики України № 336/53 від 28.05.2008.
6. *Коляда В.* Джерела стабілізації та підвищення врожайності сої в Україні // *Агроном*. – 2011. – №1. – С. 144–149.
7. *Нідзельський В. А.* Сучасний стан виробництва сої / В. А. Нідзельський // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*: Серія «Агрономія». – 2010. – Вип. 149. – С. 257–261.
8. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи сталого соєсіяння в Україні // *Корми і кормовиробництво*. – 2011. – Вип. 69. – С. 3–10.
9. *Рибаченко О. М.* Особливості концентрації виробництва сої в Україні // *Корми і кормовиробництво*. – 2011. – Вип. 69. – С. 217–222.
10. *Рослинництво України – 2013*. Статистичний збірник [за ред. Н. С. Власенко]. – К., 2014. – 180 с.
11. *Тимченко В. Н.* Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні / В. Н. Тимченко, А. В. Пилипченко // *Корми і кормовиробництво*. – 2012. – Вип. 71. – С. 27–33.

УДК 631.81:631.46
© 2014

Повх О. В., аспірант

(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук І. М. Мерленко)

Поліська дослідна станція Національного наукового центру
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ БІОПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ПІД ВПЛИВОМ ОРГАНІЧНОГО ФЕРМЕНТОВАНОГО ДОБРИВА ТА МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М. І. Зінчук

Досліджено вплив ферментованого органічного добрива та мікробіологічного препарату «Азотер» на рівень урожайності моркви столової та якість отриманої продукції. Встановлено достовірне підвищення урожаю коренеплодів (на 26,0–38,4 %) під час внесення органічного ферментованого добрива (11 т/га), інтегрованого його застосування (5,5 т/га) з мікробіологічним препаратом, а також за обробки ґрунту препаратом на фоні азотних добрив (N_{30}). У разі використання досліджуваних систем удобрення відмічено покращання якісних показників коренеплодів культури – спостерігається зростання вмісту каротину, а рівень нітратів не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Ключові слова: морква столова, ферментоване органічне добриво, мікробіологічний препарат, урожайність, якість.

Постановка проблеми. Морква столова є однією з найцінніших овочевих культур, оскільки її коренеплід містить багатий набір вітамінів та інших біологічно активних речовин, а листя – ефірні масла та флавоноїди. Особливою цінністю культури є високий вміст каротиноїдів. Задля формування високоякісного врожаю культури необхідною є оптимальна забезпеченість усіма факторами життя (світло, тепло, волога, повітря, поживні речовини та ін.). Однією з вирішальних умов підвищення біопродуктивності моркви, особливо на бідних дерново-підзолистих ґрунтах, є наявність достатньої кількості поживних речовин у доступній для рослин формі, що досягається за рахунок внесення добрив.

Сучасна зацікавленість світової та вітчизняної спільноти безпечними продуктами харчування, і в тому числі овочевою продукцією, вимагає від аграрного виробництва розроблення науково обґрунтованих систем удобрення сільськогосподарських культур (безпосередньо і моркви столової), з повною або частковою відмовою від синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту, шкідливих домішок тощо. Такі системи

удобрення повинні бути безпечними для навколишнього середовища, сприяти підвищенню врожайності культур з одночасним покращанням якісних показників. Вагома роль у виконанні цих завдань належить органічним добривам та мікробіологічним препаратам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано дослідження проблеми. Питанню підвищення біопродуктивності моркви столової шляхом застосування органічних добрив та мікробіологічних препаратів присвячено чимало наукових праць. Зокрема, у дослідженнях А. В. Бикіна (2000), Т. В. Стрельцової (2000) та В. А. Гаврилюка (2010) відмічено зростання врожайності коренеплодів на 21,9 т/га, 31,2 т/га та 8,2 т/га відповідно за внесення 9 т/га вермикомпосту на темно-сірому опідзоленому ґрунті, 40 т/га біогумусу на чорноземі звичайному та 15 т/га ферментованого органічного добрива на дерново-підзолистому ґрунті [1, 6, 4]. Обробка насіння моркви столової біопрепаратом Байкал-ЕМ дає змогу підвищити її врожайність на 2,5 т/га [3]. Бортнік А. М. (2008) наголошує на високій ефективності поєднання біопрепаратів («Агат-25», «Байкал-ЕМ») та ферментованого органічного добрива ($N - 1,2\%$; $P - 1,2\%$; $K - 0,54\%$, норма внесення 10 т/га), що забезпечує приріст урожайності в межах 78,5–77,9 % до контролю [2]. В літературі наголошується, що застосування органічних добрив та мікробіологічних препаратів призводить до посилення синтезу біологічно цінних речовин (каротину та цукрів), й сприяє підвищенню вмісту сухої речовини в коренеплодах [5].

Проте не досить вивченим залишається питання ефективності використання мікробіологічних препаратів у комплексі з органічними та мінеральними добривами. Разом із тим, їх інтегроване застосування під час вирощування моркви столової, могло б значно знизити дози внесення останніх, що є особливо важливим у нинішніх

умовах за недостатнього виробництва традиційних та значних економічних витрат на виготовлення альтернативних видів органічних добрив, а також у разі постійного зростання цін на мінеральні туки. Крім того, застосування даного агрозаходу дає можливість оптимізувати живлення рослин, оскільки завдяки бактеризації забезпечується активніше засвоєння та залучення до конструктивного метаболізму біогенних елементів, що призводить до збільшення вмісту складних органічних речовин в отриманій продукції. Зважаючи на вищесказане, доцільним під час вирощування моркви столової є використання систем удобрення, що передбачають застосування мікробіологічного препарату в комплексі з органічними або мінеральними добривами.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень є встановлення впливу систем удобрення за участю ферментованого органічного добрива та мікробіологічного препарату «Азотер» на показники біопродуктивності моркви столової.

Основним завданням досліджень було визначення урожайності культури та основних показників біохімічного складу її коренеплодів, сформованих під дією удобрення.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення впливу органічного ферментованого добрива (ОФД) та мікробіологічного препарату на врожайність та якісні показники моркви столової були здійснені на базі Поліської дослідної станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». Польові досліді проводили в умовах Західного Полісся, на землях Велимчанської сільської ради Ратнівського району Волинської області за наступною схемою:

1. Без добрив (контроль);
2. $N_{100}P_{60}K_{120}$ (рекомендована норма);
3. Перегній – 18 т/га (1,0 норми від вмісту N у варіанті 2);
4. Ферментоване органічне добриво – 5,5 т/га (0,5 норми від вмісту N у варіанті 2);
5. Ферментоване органічне добриво – 5,5 т/га + «Азотер» 10 л/га;
6. Ферментоване органічне добриво – 5,5 т/га + «Азотер» 10 л/га + N_{30} ;
7. Ферментоване органічне добриво – 11 т/га (1,0 норми від вмісту N у варіанті 2);
8. «Азотер» 10 л/га + N_{30} . Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений дерново-підзолистими супіщаними ґрунтами.

Вирощували моркву столову сорту Гіганта. Площа посівної ділянки становила 21,0 м². Агротехніка вирощування культури є загальноприй-

нятою для зони західного полісся України. Досліджуване органічне добриво, що виготовлене шляхом ферментації торфу та курячого посліду, характеризується наступним хімічним складом (на суху речовину): N – 1,82 %, P_2O_5 – 1,70 %, K_2O – 1,06 %. Мікробіологічний препарат «Азотер» створений на основі азотфіксувальних бактерій *Azotobacter Croococcum* ($1,54 \cdot 10^{10}$ КУО в см³) та *Azospirillum Braziliense* ($2,08 \cdot 10^9$ КУО в см³), а також фосформобілізувальних бактерій *Bacterium Megatherium* ($1,58 \cdot 10^8$ КУО в см³). Використовували його шляхом передпосівної обробки ґрунту із наступним загортанням. Органічні та мінеральні добрива (аміачну селітру, суперфосфат гранульований та калімагнезію) вносили під основний обробіток моркви столової.

Біохімічні аналізи коренеплодів моркви проводили після збору врожаю: вміст сухої речовини згідно з ГОСТ 13586.5, вміст нітратів – ДСТУ 4948, вміст каротину – ГОСТ 13496.17.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням стандартних комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень із вивчення впливу ферментованого добрива та мікробіологічного препарату на продуктивність моркви столової підтверджують їх ефективність. Відмічено достовірне збільшення урожайності культури на всіх варіантах протягом трьох років досліджень (2012–2014 рр.). Внесення повної норми (еквівалентної за кількістю азоту рекомендованій нормі азотних добрив) ОФД зумовлює підвищення урожайності коренеплодів на 38,4 %. Під час поєднання половинної його норми (5,5 т/га) з мікробіологічним препаратом «Азотер» збільшення урожайності становила 35,0 %, а за додаткового внесення аміачної селітри – 36,3 % (табл. 1).

Варто відмітити, що вказані агроприйоми за ефективністю дії на врожайність коренеплодів моркви столової не відрізняються від традиційних органічної (перегній 18 т/га) та мінеральної ($N_{100}P_{60}K_{120}$) систем удобрення, де значення приростів становили – 39,9 % та 41,9 %. Урожайність культури у разі внесення препарату на фоні N_{30} , хоча й була дещо нижчою у порівнянні з вищенаведеними варіантами, проте достовірно (на 6,9 т/га, при НІР₀₅ 1,6–2,2) перевищувала показники отримані на неудобреній ділянці.

Також встановлено, що досліджувані системи удобрення впливають і на біохімічні показники отриманої продукції.

1. Вплив ферментованого добрива та мікробіологічного препарату на урожай коренеплодів моркви столової (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га			Середнє, т/га	Приріст	
	2012 р.	2013 р.	2014 р.		т/га	%
Без добрив (контроль)	30,1	26,5	23,1	26,6	-	-
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀	42,0	37,6	33,4	37,7	11,1	41,9
Перегній – 18 т/га	41,4	37,2	32,9	37,2	10,6	39,9
ОФД – 5,5 т/га	36,1	31,8	27,8	31,9	5,3	19,9
ОФД – 5,5 т/га + «Азотер»	39,9	35,8	32,0	35,9	9,3	35,0
ОФД – 5,5 т/га + «Азотер» + N ₃₀	40,2	36,2	32,2	36,2	9,6	36,3
ОФД – 11 т/га	41,1	36,7	32,7	36,8	10,2	38,4
«Азотер» + N ₃₀	37,5	33,2	29,9	33,5	6,9	26,0

НІР₀₅, т/га 2,2 2,0 1,6 1,6–2,2

2. Вплив ферментованого добрива та мікробіологічного препарату на біохімічні показники коренеплодів моркви столової (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Каротин, мг/%	Суша речовина, %	Нітрати, мг/кг
Без добрив (контроль)	14,0	10,7	43,9
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀	14,8	11,2	80,2
Перегній – 18 т/га	15,1	11,3	67,7
ОФД – 5,5 т/га	14,3	10,9	58,4
ОФД – 5,5 т/га + «Азотер»	14,7	11,1	64,2
ОФД – 5,5 т/га + «Азотер» + N ₃₀	14,6	10,6	71,9
ОФД – 11 т/га	15,1	11,3	65,5
«Азотер» + N ₃₀	14,2	10,7	68,6

НІР₀₅ 0,3–0,5 0,3–0,4 3,2–4,0

Примітка: ГДК вмісту нітратів у коренеплодах моркви столової – 400 мг/кг

Найвищий вміст каротину – 15,1 мг/%, отримано за внесення 11 т/га ОФД та 18 т/га перегною, що на 1,1 мг/% вище ніж на варіанті без застосування добрив (табл. 2). Сумісне застосування препарату та ОФД у нормі 5,5 т/га також стимулювало синтез каротину, та зумовило достовірне перевищення контрольних значень на 0,6–0,7 мг/% залежно від варіанту. Обробка ґрунту «Азотером» на фоні аміачної селітри не сприяла суттєвому зростанню досліджуваного

показника.

Важливим критерієм оцінки якості коренеплодів моркви столової є вміст сухої речовини. Єдиної думки щодо впливу удобрення на даний показник у літературі немає: деякі науковці повідомляють, що під час удобрення моркви столової накопичення сухої речовини значно підсилюється, а інші відзначають зменшення її вмісту з підвищенням доз добрив, особливо азотних [1, 7].

Згідно з результатами наших досліджень,

збільшення вмісту сухої речовини в коренеплодах моркви (на 0,5–0,6 %) характерне для варіантів внесення 11 т/га ОФД, 18 т/га перегною, $N_{100}P_{60}K_{120}$. Під час інтегрованого застосування «Азотеру» та 5,5 т/га ОФД суттєвого зростання вмісту сухої речовини не відмічено, а при додатковому внесенні аміачної селітри спостерігається тенденція до її зниження. Використання препарату на фоні аміачної селітри не мало впливу на вміст сухої речовини.

Якість моркви столової значною мірою залежить і від вмісту в коренеплодах нітратів. Досліджувані нами системи удобрення гарантували одержання продукції з меншим за максимально допустимий рівень – 400 мг/кг. Максимальне накопичення нітратів відбувалось за викорис-

тання мінеральної системи удобрення, де показник їх вмісту становив 80,2 мг/кг.

Висновок. Системи удобрення із застосуванням ферментованого добрива та мікробіологічного препарату «Азотер» є ефективним агрозаходом під час вирощування моркви столової й за впливом на врожайність та якість отриманої продукції не поступаються традиційним органічній і мінеральній системам. Самостійне внесення органічного ферментованого добрива (11 т/га), його поєднання (5,5 т/га) з препаратом «Азотер», а також застосування «Азотеру» в комплексі з N_{30} , дає змогу підвищити урожайність культури на 26,0–38,4 % та стимулює утворення в коренеплодах біологічно цінних речовин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бикін А. В. Вплив вуглеамофоски на урожайність та показники якості продукції моркви столової / А. В. Бикін, Н. А. Пасічник // Науковий вісник НАУ. – 2000. – №32. – С. 140–146.

2. Бортнік А. М. Вплив добрив на продуктивність моркви в умовах радіоактивного забруднення / А. М. Бортнік // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : Вид-во МДАУ, 2008. – Т. 2 – Вип. 3 (46). – С. 21–25.

3. Влияние микробиологического удобрения «Байкал ЭМ-1» на продуктивность и качество столовой моркови в условиях Ленинградской области [Электронный ресурс] : практические рекомендации по применению ЭМ-технологии для выращивания корнеплодов. – Научно-производственное объединение «Агро-Эм». – Режим доступа : argo-shop.com.ua/library-8927.html.

4. Гаврилюк В. А. Продуктивність сільськогосподарських культур за використання продуктів ферментації / В. А. Гаврилюк // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – №9. – С. 203–207.

5. Мельничук Т. М. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні овочів / Т. М. Мельничук [зб. наук. праць ІЗ УААН]. – К., 1994. – №1. – С. 92–99.

6. Стрельцова Т. В. Влияние биогумуса и торфогуминового удобрения на биологическую активность почвы и урожайность моркови в колочной степи Алтайского края : спец. 06.01.04 «Агрохимия» НИИ химизации Алтайского государственного аграрного университета / Т. В. Стрельцова. – Барнаул, 2000. – 20 с.

7. Толстоусов В. П. Удобрения и качество урожая / В. П. Толстоусов. – М. : Колос, 1974. – 261 с.

УДК 598.261.7:636.594: 636.08 (477)
© 2014

Фролов Д. О., аспірант
(науковий керівник – кандидат біологічних наук О. П. Корж)
Запорізький національний університет

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФАЗАНІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук П. В. Писаренко

Економічна ефективність господарства залежить від дотримання технології вирощування птахів. За оптимізації процесу вирощування мисливського фазана на господарстві «Скіф» протягом 3-х років вдалося збільшити кількість пташенят від однієї самки на 185 %. У випадку дотримання технології вирощування мисливського фазана на всіх господарствах України кількість ділового молодняку підвищиться на 113103. У перерахунку на грошові показники, економічний ефект для України в цілому складатиме понад 13,3 млн грн.

Ключові слова: мисливський фазан, штучне розведення дичини, технологія вирощування птахів.

Постановка проблеми. Мисливський фазан на території України став масовим об'єктом полювання лише після освоєння засобів його штучного розведення та регулярних випусків в угіддя. Літус І. Є. [11], аналізуючи стан популяцій цього виду в Україні, вважав, що за 20 років (із 1951 по 1971) здійснений випуск в обсязі понад 370 тис. особин є достатнім для розселення територією всієї держави. До того ж навіть сьогодні наявна чисельність не забезпечує повністю потреби мисливців.

За часів Радянського Союзу було розроблено технологію промислового вирощування мисливського фазана [3] та нормативні вимоги на добовий молодняк та інкубаційне яйце [12]. На той час УРСР вважалася однією з найбільш перспективних республік щодо розведення мисливського фазана.

Кризові явища в економіці нашої країни, що розпочалися після розпаду Радянського Союзу, призвели до того, що штучне вирощування мисливського фазана зазнало значного занепаду. У свою чергу, це призвело до суттєвого скорочення об'ємів вирощування мисливського фазана на господарствах України.

Тільки починаючи з 2000-х років, у державі спостерігається зростання кількості господарств із розведення фазана. Вже у 2009 році їх кількість сягала 27, на яких загалом утримувалося 19,8 тис. основного поголів'я. У цьому ж році

інтродуковано було 15,45 тис. голів мисливського фазана [14]. У 2013 році кількість господарств із розведення фазана сягала вже 45, утримувалося при цьому лише 15,185 тис. голів основного поголів'я та інтродуковано було 10,56 тис. голів. Тобто, у разі зростання кількості господарств їх ефективність та показники виробництва за п'ять останніх років знижуються.

Чисельність мисливського фазана у природних умовах весь час коливалася на досить низькому рівні. Більше того, за останні роки кількість цих птахів в угіддях скоротилася на 13,79 % із 406 тисяч (1995 рік) до 347 тисяч особин зараз. При цьому в Україні мисливцями впольовується близько 35 тисяч фазанів. Для порівняння, у Франції, яка за площею угідь менша за нашу країну, щорічно випускається 12–15 мільйонів особин цього птаха, а впольовується близько 5 мільйонів [16]. Виходячи з вищевказаного матеріалу, актуальним залишається визначення проблем фазанівництва України.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В Україні роботи з оцінки економічної ефективності вирощування мисливського фазана в умовах ex-situ практично не здійснювалися. Наявні роботи присвячені історії фазанівництва [1, 2] чи деяким морфологічним аспектам природних популяцій [4, 8–11], або лише впливу окремих факторів на продуктивні показники мисливського фазана в умовах ex-situ [5–7]. Робіт із комплексної оцінки економічних показників вирощування в умовах ex-situ мисливського фазана, на жаль, немає.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було визначення економічних проблем штучного розведення мисливського фазана в Україні.

Для реалізації мети були поставлено наступні задачі: вдосконалення роботи фазанарію впродовж трьох сезонів та аналіз економічної успішності розведення мисливського фазана в Україні.

Матеріал і методика досліджень. Нами було проаналізовано основні показники роботи фазанарію мисливського господарства «Скіф» у 2010

– 2012 роках. Аналізувалося дотримання найважливіших елементів виробничого процесу. За нашими рекомендаціями у 2010 році для оптимізації вирощування на дослідному господарстві було відкореговано статеву-вікову структуру батьківського поголів'я з 1:5 до 1:9. Крім цього, було вибракувано тварин, які не відповідали вимогам за екстер'єрними показниками, а також виправлено час формування сімей (строк формування сімей перенесено з кінця березня на другу декаду лютого). Нами було доопрацьовано кормові раціони батьківського поголів'я, а саме кількість протеїну підвищено з 16 % до 20 %. Також у репродуктивний період додатково у вольєрах додавалися подрібнені черепашки в необмеженій кількості.

Проводилася селекційна робота за морфометричними показниками яєць та дефектами. Було відкореговано умови зберігання яєць (температуру в яйцесховищі з +26 °С зменшено до +20 °С). Інкубаційний режим також зазнав змін: температуру в інкубаторі з +38 °С змінено на +37,8 °С, а вологість з 70 % підвищено до 74–76 %. Під час утримання молодняка було змінено годування, а саме вміст сирого протеїну підвищено до 26 %.

Оскільки в якості базового корму використовувався ПК-5 для бройлерних курчат із досить великою фракцією гранул, у перший тиждень вирощування фазаненят корм додатково подрібнювали, зменшуючи гранули до 2–3 мм. Також у

брудерному приміщенні під лампами обігріву було піднято температуру до +35 °С.

Крім цього нами було використано дані держкомстату України [13], а саме кількість основного та реалізованого поголів'я мисливського фазана.

Результати досліджень. У 2010 році в мисливському господарстві «Скіф» від однієї самки було отримано в середньому 31,36 яєць за сезон та лише 3,85 дорослих птахів.

Слід зазначити, що отримані результати були в 1,8 разу вищі за середні для України. Зміни технологічного процесу на господарстві «Скіф» дали змогу за 3 роки суттєво збільшити ефективність його роботи (табл. 1). Вдалося збільшити яйценосність самок за сезон у середньому на 8,19 %.

Процеси підвищення яйценосності супроводжуються незначним зростанням середньої маси яєць за досліджений період на 3,5 %, а також зменшенням кількості дефектів шкаралупи та частки яєць із блакитним і білим забарвленням. Завдяки цьому відбувається збільшення придатності яєць до інкубації в середньому на 32,2 %.

Значно підвищується відсоток виводу пташенят, який у 2012 році виявився на 36 % вищим, порівняно з 2010 роком.

Процеси, пов'язані з покращанням якості яєць, також позначаються на масі пташенят, – за досліджений період цей показник зростає на 3,12 %.

1. Розрахунки економічної користі під час запровадження системи управління метапопуляцією на прикладі господарства «Скіф»

№ п/п	Показник	Рік досліджень		Економічний ефект
		2010	2012	
1	2	3	4	5
1	Кількість яєць на 1 самку за сезон (шт.)	31,36	33,93	2,57
2	Середня маса яєць (г)	29,36	30,39	1,03
3	Придатність яєць до інкубації (%)	69,5	85	15
4	Кількість придатних яєць до інкубації на 1 самку за сезон (шт.)	21,8	28,84	7,04
5	Виводимість яєць (%)	31	67	36
6	Відсоток пташенят придатних до подальшого вирощування (%)	32	33	1
7	Кількість пташенят придатних до вирощування (шт.)	4,52	12,94	8,42
8	Збереженість пташенят під час вирощування (%)	85	85	0
9	Кількість дорослих птахів отриманих від однієї самки за сезон (шт.)	3,85	11,00	7,15

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

За даними Держкомстату України, природна чисельність популяції мисливського фазана коливається на рівні 325 тисяч (рис. 1). За вартості ліцензії на здобування мисливського фазана в середньому 75 грн та здобуванні близько 45 тис., сума, отримана за полювання на фазана, становить 3,375 млн гривень. При цьому витрати на штучне розведення мисливського фазана в 2013 році сягали 787,2 тис. гривень, що склало 23 % надходжень від полювання. Слід зазначити, що витрати у 2009 році були вищими й сягали 1275,6 тис. гривень без урахування інфляції. За досліджений період кількість фазанаріїв збільшилася з 8 до 45, тобто в 9 разів.

За такої динаміки зростання господарств із вирощування мисливського фазана пропорційно повинно була б зростати й кількість товарного молодняка, але цей показник за досліджений період зріс всього в 2,5 разу (рис. 2). Крім цього слід зазначити, що здобувається фазанів у 2 рази більше, ніж інтродукується. Статистичні дані на 2013 рік, свідчать, що кількість основного поголів'я фазанів на фазанаріях сягала 15189 особин, а діловий вихід молодняка склав 25395. Таким чином, за сезон від однієї самки було отримано в середньому лише 2,01 фазанів. Для порівняння, в Європейських країнах цей показник дорівнює 20 – 25 особин на самку за сезон [15].

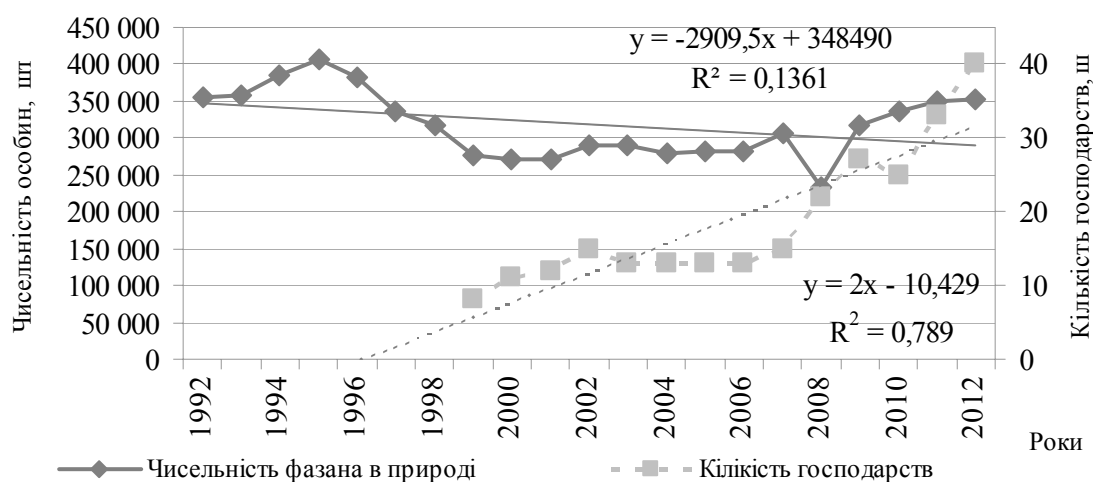


Рис. 1. Динаміка природної чисельності та кількості фазанаріїв в Україні

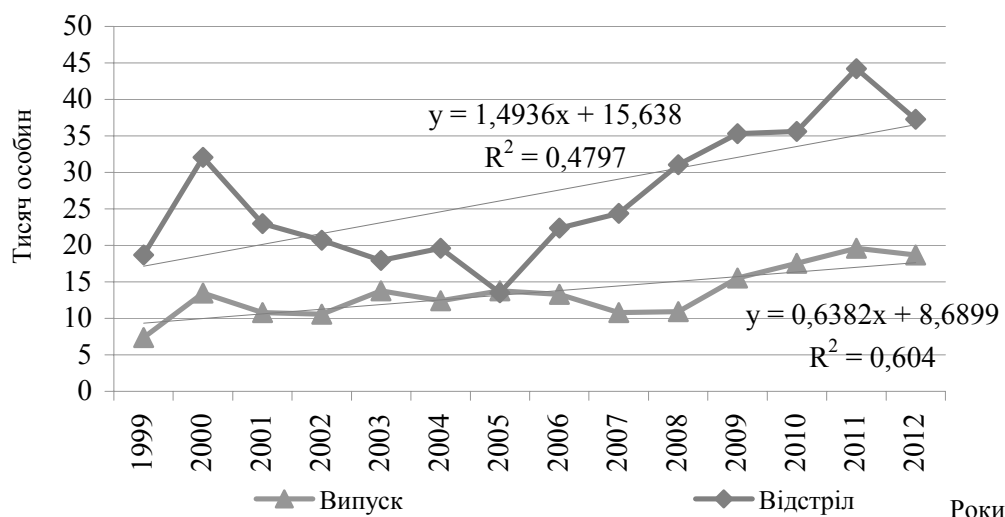


Рис. 2. Динаміка природної чисельності, здобутих та розселених фазанів в Україні

У випадку дотримання всіма господарствами України технології вирощування мисливського фазана економічний ефект становив понад 113 тис. особин ділового молодняку. У перерахунку на грошові показники, економічний ефект по Україні в цілому складатиме близько 13,3 млн. грн., що майже втричі більше, ніж прибуток мисливського господарства за надання послуг із полювання на даний вид.

Висновки: 1. Економічна ефективність на фазанарії залежить від технології дотримання вирощування птахів. За оптимізації процесу утримання мисливського фазана на господарстві «Скіф» протягом трьох років вдалося на 185 % збільшити отримання пташенят від однієї самки. У

цьому разі, економічний ефект для господарства складав 270 тис. гривень.

2. За досліджений період кількість фазанаріїв збільшилася з 8 до 45, тобто в 9 разів. У цьому випадку кількість товарного молодняка зросла лише в 2,5 разу. Витрати на штучне розведення мисливського фазана в 2013 році сягали 787,2 тис. гривень, що склало 23 % відсотка прибутку від полювання.

3. У випадку дотримання всіма господарствами України технології вирощування мисливського фазана, економічний ефект складав би понад 113 тис. особин ділового молодняку: у перерахунку на грошові показники для України буде сягати близько 13,3 млн гривень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Васильєва О. О.* Історія та перспективи розвитку фазанівництва в галузі птахівництва України / О. О. Васильєва // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. – №2. – С 58–62.

2. *Васильєва О. О.* Розведення фазанів – перспективний напрям сучасного птахівництва України / О. О. Васильєва : збірка матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції [Промислове і декоративне птахівництво : проблеми та перспективи проведеної у рамках фестивалю «Пташиний двір»] (Кам'янець-Подільський, 12–13 жовтня 2011 р.) / Міністерство аграрної політики і продовольства України. – Кам'янець-Подільський, 2011. – С. 10–11.

3. *Габузов О. С.* Искусственное дичеразведение / О. С. Габузов. – Иркутск, 1984. – 51 с.

4. *Дзизюк О.* Фазан звичайний *phasianus colchicus* L. у різних мисливських угіддях / О. Дзизюк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна, 2005. – Вип. 39. – С. 135–140.

5. *Корж А. П.* Управление состоянием метапопуляции охотничьего фазана в условиях *ex-situ* / А. П. Корж // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 134–138.

6. *Корж О. П.* Зоокультура як наукова основа збереження рідкісних та зникаючих видів / О. П. Корж, Д. О. Фролов // Питання біоіндикації та екології. – 2008. – Випуск 13. – № 2. – С. 151–157.

7. *Корж О. П.* Теоретичні засади зоотехнічного розділу фазанівництва / О. П. Корж // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – №2 (31) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12kop.pdf

8. *Курочкин С. Л.* Аклиматизация фазана на юге Украины и Молдавии / С. Л. Курочкин // Разведение и создание новых популяций редких и ценных видов животных. – Ашхабад, 1982. –

С. 131–136.

9. *Курочкин С. Л.* Создание популяции фазана в Причерноморье путем интродукции искусственно выращенных птиц / С. Л. Курочкин // Зоокультура ценных и редких видов птиц и зверей. – М., 1989. – С. 172–181.

10. *Курочкин С. Л.* Особенности постэмбрионального развития обыкновенного фазана в северо-западном Причерноморье / С. Л. Курочкин // Дичеразведение в охотничьем хозяйстве. – М. : Изд-во ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1985. – С. 85–101.

11. *Литус И. Е.* Аклиматизация фазанов на Украине / И. Е. Литус : автореф. дис. на здобуття кандидата біол. наук. – К., 1973. – 24 с.

12. *Габузов О. С.* Нормативные требования на инкубационные яйца и суточный молодняк охотничьего (гибридного) фазана / О. С. Габузов, В. П. Юрченко, В. С. Иванова и др. [утверждено нач. Главного управления охот. хоз. и заповедников при Совете Министров В. И. Фертиковым]. – М. : Изд-во Упрполиграфиздата Мособлисполкома, 1987. – 4 с.

13. Сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2014/bl/04/bl_misl_13.zip

14. Статистичний збірник «Довкілля України» за 2004 рік / Державний комітет статистики України / за ред. Ю. М. Остапчука. – К. : 2005. – 260 с.

15. *Estienne H.* L'élevage du faisant / H. Estienne // La Revue de la chasse, 1970. – № 271. – P. 26–29.

16. *Melin J.-M.* Selection sur la couvaison naturelle darts une souche de faisans (*Phasianus colchicus*) élevée en captivité / J.-M. Melin, J.-P. Damange // Z. Jagdwiss. – 2002. – № 48. – P. 327 – 339.

УДК 619:591.27
© 2014

Семіренко В. В., аспірант

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук Б. П. Киричко)

Полтавська державна аграрна академія

ЗДОРОВІ КІНЦІВКИ – ОСНОВА ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНЕЙ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Р. В. Передера

У статті йдеться про важливість функціонального стану кінцівок у свиней. Детально говориться про діагностичне дослідження ратиць та вплив факторів ризику виникнення кульгавості. Слід зазначити, що порушення функції опорно-рухової системи свиней істотно впливає на їх продуктивність. У тексті подається цінна інформація про особливості діагностики ратиць у свиней. Головна мета автора – проводити правильну діагностику й профілактику хвороб функціонального стану кінцівок і ратиць. Стаття стане в нагоді лікарям ветеринарної медицини, науковим співробітникам у подальших дослідженнях у галузі свиноводства.

Ключові слова: свині, кінцівки, діагностика, догляд, профілактика, продуктивність.

Постановка проблеми. Хвороби ратиць у свиней часто залишаються непоміченими і перетворюються на хронічну кульгавість тому, що сучасна практика штучного запліднення не вимагає відсутності дефектів опорно-рухового апарату свиноматки. Ситуація тільки погіршується через те, що в умовах інтенсивного промислового свиноводства персонал недостатньо освічений та немотивований, аби боротися з кульгавістю [4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Хвороби ратиць мають поліфакторну проблему виникнення. Окремі фактори ризику згадуються у працях закордонних і вітчизняних науковців (В. М. Авроров, П. П. Герцен, І. Є. Поваженко, К. О. Попов, Є. М. Глазьев, Sarel van Amstel, Tomas Doherty). Останнім часом проблема хвороб кінцівок і ратиць у свиней набула детального вивчення (через виявлення інфекційних збудників, зниження економічних аспектів, зміни умов утримання).

Згідно з результатами досліджень, проведених науковцями університету штату Айова (ISU) на цілій низці товарних свиноферм, понад 84 % свиноматок мають пошкодження принаймні однієї ратиці [4]. За даними дослідження Sarel van Amstel в університеті Теннесі (2013 рік), копитний ріг у свиней за місяць росте на 5,1–6,3 мм й стирається залежно від маси тіла тварини [11].

Під час лікування кульгавості у свиней в якості комплексної терапії російськими вченими (К. О. Попов, Є. М. Глазьев, С. А. Ширков, Є. М. Юрченко, С. А. Кукушкін) проводилось порівняння дії препаратів «Мелоксікам» та «Кетопрофен». За результатами досліджень «Мелоксікам» ефективний на 81 %, ніж при використанні «Кетопрофену», де позитивний ефект досягався тільки у 58 % дослідженої групи [7].

Гвендолін Джонс проводила зміну раціону з додаванням фітази, що позитивно впливає на функціонування опорно-рухового апарату й сприяє підвищенню продуктивності свиней [1].

Мета дослідження: узагальнення й систематизація літературних даних щодо діагностики та профілактики хвороб, а також функціонального стану кінцівок і ратиць у свиней.

Завдання дослідження: з'ясувати особливості діагностики, лікування та профілактики хвороб ратиць у свиней, а також фактори ризику впливають на продуктивність та функціональний стан кінцівок і ратиць у свиней.

Методи і методики дослідження. Під час дослідження використовувалися методи аналізу, статистики, порівнянням літературних джерел вітчизняних і зарубіжних науковців стосовно даної теми.

Результати дослідження. Для вивчення стану ратиць у свиней застосовують загальні методи клінічного дослідження: огляд, пальпацію, перкусію.

Огляд ратиць. Спочатку ратицю очищують від бруду, за необхідності її обмивають водою або застосовують ванну для ніг, проводять розчистку ратиці. За допомогою огляду визначають характер опирання кінцівкою, форму і стан окремих ділянок копитця – вінчика, стінки, підшви і м'якуша. У разі виявлення змін форми копитного рогу необхідно встановити причину деформації (неправильна постановка кінцівок, обламання копитного рогу, захворювання зв'язок) [6].

За характером опирання кінцівкою судять про локалізацію патологічного процесу в ратиці. Наприклад, у випадку хвороб, які локалізуються в задніх ділянках ратиці (колоті рани в області

м'якуша, запальні процеси в сухожиллі глибокого згинача пальців, у пальцевому м'якуші), тварина спирається зачіпною частиною ратиці. У випадку ураження передніх і бокових ділянок ратиць (ревматичне запалення) тварина спирається п'ятковими частинами ратиць, виставляючи кінцівки вперед [8].

Під час огляду вінчика звертають увагу, чи немає на ньому ран, виразок, нориць і набряків. Особливо ретельно оглядають шкіру в ділянці міжкопитцевої щілини. Набряк вінчика може бути обмеженим або ж дифузним чи розлитим по всій його окружності (дифузна флегмона, гнійне запалення копитного суглоба). Поглиблення в ділянці вінчика свідчить про зміщення копитної кістки (хронічне ревматичне запалення ратиць) [5].

Під час огляду рогової стінки звертають увагу на її нахил, стан поверхні, характер кільчастості, цілісність рогу. На копитній стінці можуть спостерігатися наступні відхилення від норми: тріщини, розколи, кіркоподібна шорсткість стінки (хронічне запалення основи шкіри облямівки), рогові нарости (хронічне запалення основи шкіри вінця), патологічна кільчастість (кільця, зближені в зачепі й розходяться до п'яткових стінок – у разі хронічного ревматичного запалення ратиць), обламування країв рогової стінки [6].

Особливо ретельно оглядають підшву ратиці. Звертають увагу на форму й увігнутість підшви (пласке, повне, стисле копитце), стан білої лінії (порожня стінка, роговий стовпчик), колір рогу підшви (червоні, жовті плями при ударах), наявність сторонніх тіл. На м'якуші оглядом виявляють рани, відшарування рогу у випадку гнійного пододерматиту, флегмонозного набряку, асиметрії м'якушів і їх зміщення [8].

З метою отримання більш об'єктивних даних про ступінь деформації копитця, про розміри ран та інших пошкоджень на різних стадіях патологічного процесу іноді вимірюють копитний ріг за допомогою тасьми, розділеної на сантиметри і міліметри, або циркуля (Sarel van Amstel et al., 2010) [11].

Пальпацією визначають температуру і чутливість копитця. Місцеву температуру в копитцях досліджують шляхом прикладання долоні або тильної сторони кисті руки до одних і тих же ділянок здорової й ураженої ратиці. Підвищення температури спостерігається у випадку гострих запальних захворювань ратиць (гострому ревматичному запаленні, пододерматиті, артриті копитного суглоба тощо), а зниження – під час обширних некрозів основи шкіри ратиці й від-

шаруванні рогової стінки [6].

Перкусію копитного рогу проводять обушком перкусійного молотка або бічними поверхнями пробних щипців. Спочатку короткими уривчастими ударами вистукують п'яточні й бічні стінки, а потім підшву. Перкусію слід проводити на піднятій кінцівці, щоб виключити резонансні перешкоди. Перкусією встановлюють локалізацію патологічного вогнища (по больовій реакції), а іноді і його характер (роговий стовпчик, порожня стінка) [5].

Фактори ризику кульгавості: умови утримання, тип підлоги, генетика, раціон годівлі.

Порушення функцій опорно-рухової системи та кульгавість пов'язані зі значною кількістю захворювань різної етіології. Більшість пошкоджень ратиць можна поділити на три основні категорії: запалення, травми (включаючи механічні) та погіршення якості рогової тканини. Найбільшою уваги заслуговують травми рогової стінки ратиці або дерми. Реакцією організму на таке ушкодження є гостре запалення, що проявляється у вертикальних і горизонтальних тріщинах зовнішнього рогового шару ратиці, виразках підшви та п'яти, пошкодженнях і відшаруваннях білої лінії [4].

Якщо причиною кульгавості є інфекційне захворювання (наприклад, поліартрит), то рекомендована терапія з використанням антибактеріальних препаратів (Nielsen E.O. et al., 2001) [10]. У тому випадку, якщо причиною появи даних клінічних ознак стає м'язова слабкість, остеохондроз, то терапію можна проводити із застосуванням кортикостероїдів. Однак, застосування кортикостероїдів обмежене через те, що вони викликають імуносупресію, особливо під час проведення вакцинації та в період лактації. Крім того було встановлено, що введення кортикостероїдів у період лактації негативно впливає на молочність свиноматок і знижує темпи росту порослят-сисунів (Garcia M.C. et al., 1980) [9]. У зв'язку з цим у терапії болю і запалення, включаючи порушення опорно-рухової системи, ММА та ін. найбільш широкого використання отримали нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ) [7].

Травми копитця особливо поширені в промислових комплексах, де тварини утримуються на решітчастих і щілинних підлогах із поганою якістю матеріалу, з якого виготовляють решітки, і невідповідністю розмірів і форм щілин стандарту. Зазвичай використовують суцільні бетонні підлоги без підстилки, а також дерев'яні й металеві. Поверхня бетонних підлог – груба,

нерівна, з вибоїнами. У процесі експлуатації бетон швидко руйнується, особливо на стиках, якими закриті гноєприбиральні транспортери. У разі утримання тварин на таких підлогах виникають удари основи шкіри м'якуша, підошви, поранення м'яких тканин, а також надмірно стирається копитцевий ріг [8].

Під час утримання на бетонних підлогах часто уражуються м'якуші пальців. На них з'являються червоні або вишнево-червоні плями (крововиливи), які є болючими й набряклими. Поступово розвивається флегмона, що упродовж 3–5 днів абсцедує і самовільно розкривається. Кульгавість, значна до розтину, помітно слабшає. Якщо ж кульгавість і виділення гною тривають значний відрізок часу, це означає, що виникло ускладнення (гнійний артрит). Щоб цього не сталося, потрібно розкрити флегмонозне вогнище своєчасно. Характер первинної травми кінцівок свиней, які утримуються на решітчастих та щільних підлогах, різноманітний. Частіше бувають садна і рани на вінчику, а також утиснення одного з копитець у щілини між балками [5].

Основною причиною схильності до захворювань тварин, на думку В. М. Авророва зі співавт. (1985, 1989), є гіподинамія, що призводить до порушень обмінних процесів в організмі, зменшення апетиту і засвоєння поживних речовин із корму, погіршення м'язової рецепції, недостатній приріст ваги й ожиріння, погіршення серцево-судинної діяльності, порушення репродуктивної функції, розвиток дистрофічних процесів у кістково-опорному апараті, копитному розі, що супроводжуються швидким його зносом [8].

Спостерігаються також паралічі, переломи кісток, розтягнення і розриви сухожилково-з'язкового апарату, забої, садна, рани м'яких тканин копитець, які при інфікуванні ускладнюються гнійними пододерматитами. У результаті хворі тварини приймають вимушене положення, часто переступають кінцівками, підводять їх під тулуб, кульгають, відстають у рості, втрачають вгодованість. Відсутність моціону, нерегулярне розчищення та обрізка копитного рогу зумовлює порушення механізму його росту й призводить до деформації ратиць [3].

Щоб підтримувати міцність кісток, у раціоні поросної свиноматки має бути відповідний вміст кальцію та фосфору. Результати досліджень підтвердили, що помірний дефіцит цих елементів у кормі спричиняє нижчі темпи росту та продуктивності, але не кульгавість. Проблеми з кінцівками виникають тоді, коли нестача кальцію та фосфору справді катастрофічна, причому просте

збільшення частки цих мікроелементів у раціоні навряд чи зарадить проблемі [4].

Важливо, щоб кальцій та фосфор у раціонах свиноматок були правильно збалансованими. Забагато кальцію може заважати засвоєнню фосфору. Якщо ж вміст кальцію занижений, порушується збереження фосфору в кістках. Оптимальне співвідношення цих елементів 3:1 [2].

Під час поросності свиноматці треба дати змогу накопичити достатню кількість кальцію та фосфору в кістках, аби добре підготуватися до їх посиленої мобілізації впродовж підсисного періоду. Щоб сприяти цьому, до раціону свиноматок додають фітазу. В результаті нещодавно проведених досліджень учені з'ясували, що додатковий магній у кормах свиноматок також сприяє накопиченню кальцію в кістках [1].

За групового утримання ратиці свиноматок нерідко зазнають механічного травмування, однак такі пошкодження можуть бути і вторинними – як результат деформації суглобів чи кінцівок, викликаних згаданою вище незбалансованістю мінералів у раціонах. Так, до травм ратиць може призводити і дефіцит біотину (вітаміну В). Тому для утримуваних у групах свиноматок рекомендують збільшувати вміст біотину в раціонах до 400 мкг/кг. Серед інших мінералів, що відіграють важливу роль у здоров'ї ратиць, – купрум, цинк, марганець та кобальт [5].

Догляд за ратицями. У свиноматок і кнурів-плідників розчистку ратиць слід проводити 2–3 рази на рік у стоячому положенні, фіксуючи петлею за верхню щелепу або в лежачому положенні. Використовують шліфувальну машину із грубим шліфувальним диском, щипці для обрізання та гострий ніж для коригуючого розчищення пошкоджень. Ріг із боку підошви видаляють вкрай обережно; потрібно пам'ятати, що з боку підошви між м'якушем і власне копитною підошвою знаходиться поглиблення із живим рогом. Після розчищення підошви видаляють ріг підошовного краю рогової стінки до рівня підошви [5].

Профілактика захворювань ратиць повинна реалізовуватися в напрямі створення нормальних умов для росту копитного рогу та попередження різних механічних ушкоджень ратиць. Формування комплексів повинно здійснюватися серед тварин, які мають правильну постановку кінцівок і форму ратиць [8].

Ні в кого не викликає сумніву доцільність розчищення ратиць, але не всі приділяють цьому належну увагу. Розчищення ратиць повинно бути включене до загальної системи профілактики

незаразних хвороб або до плану ветеринарно-санітарних заходів. Для роботи за доглядом ратиць у свиней доцільно залучати робітників за сумісництвом або у великих господарських об'єднаннях створювати спеціальні бригади [5].

Висновок. Система профілактичних заходів за хвороби ратиць у свиней повинна будуватися з урахуванням стану тварин, матеріально-технічних та економічних можливостей під час будівництва й обладнання приміщень. Утриманню свиней у промислових комплексах необхідно висувати більш високі вимоги до функціональ-

ного стану кінцівок і ратиць. Потрібно проводити ортопедичну диспансеризацію, виявляти різні пошкодження ратиць і надавати ефективну лікувальну допомогу, не допускаючи важких ускладнень. З цією метою тварин оглядають і виявляють особин з ознаками кульгавості, ускладненими рухами, травмами.

Таким чином, під час лікування свиней із патологією кінцівок слід зменшити біль, відновити їх повноцінну рухову активність, зберегти рівень споживання та засвоєння корму на належному рівні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гвендолін Джонс. Фітаза в раціонах продуктивних свиноматок / Г. Джонс // Ветеринарна практика. – 2013. – №10. – С. 32–34.
2. Дженс-Ерік Зеррана. Вплив годівлі в лактаційний період на подальшу продуктивність свиноматок / Дженс-Ерік Зеррана // Ветеринарна практика. – 2014. – №6. – С. 38–39.
3. Кульгавість спричиняє збитки [Електронний ресурс] // Ветеринарна практика – 2013. – №8. – С. 20–22. – Режим доступу : milkua.info.
4. Обережно – кульгавість [Електронний ресурс] // Ветеринарна практика. – 2013. – №8. – С. 28–31. – Режим доступу : pigua.info.
5. Молоканов В. А. Болезни копыт сельскохозяйственных животных / В. А. Молоканов, Б. С. Семёнов, К. М. Камсаев. – Челябинск, 2003. – 171 с.
6. Поваженко И. Е. Болезни конечностей: болезни копыт и копытца / И. Е. Поваженко, В. Б. Борисевич. – К. : Урожай, 1987. – 208 с.
7. Попов К. О. Терапия хромоты у свиней с использованием нестероидных противовоспалительных средств / [К. О. Попов, Е. Н. Глазьев и др.] // Перспективное свиноводство : теория и практика. – М., 2013. – №3. – С. 27–30.

8. Рыжаков А. В. Травматизм в промышленном свиноводстве: лечение и профилактика / А. В. Рыжаков, В. И. Евдокимова. – Вологда, 2009. – 221 с.

9. Garcia M. C. et al. Effect of gram-negative bacterial endotoxin, oxytocin and dexamethasone on lactation in sows. Proceedings of the IPVS Congress / M. C. et al Garcia. – 1980. – P. 67.

10. Nielsen E. O. et al. Mycoplasma hyosynoviae arthritis in grower-finisher pigs / E. O. et al Nielsen // Journal of Veterinary Medicine. – Series A. – 2001. – P. 475–486.

11. Sarel van Amstel et al. Claw horn growth and wear rates, toe length, and claw size in commercial pigs : A pilot study / Amstel et al van Sarel // Journal of Swine Health and Production. – Vol. 18, №5. – 2010. – P. 239–243.

УДК 636.2:619:616.313:631.11(477.53)
© 2014

Канівець Н. С., магістр ветеринарної медицини
(науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор П. І. Локес)

Полтавська державна аграрна академія

ПОШИРЕННЯ ВИРАЗКИ ЯЗИКА У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ У ГОСПОДАРСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук І. І. Панікар

Розглянуто питання поширення виразки язика великої рогатої худоби у господарствах центрального регіону України. В результаті огляду продуктів забою встановлено, що в окремих господарствах Полтавської області уражено в середньому 32,6 % тварин. У Котелевському, Решетилівському, Чорнухівському та Шишацькому районах Полтавської області виразка язика реєструється від 15 до 37 %. У районах Сумської, Черкаської та Харківської областей – 17–42 %. Отримані дані свідчать про значне поширення виразки язика великої рогатої худоби у дослідженому регіоні.

Ключові слова: велика рогата худоба, виразка, язик, поширення, захворювання.

Постановка проблеми. Аналіз даних літератури з досліджуваної проблеми показує, що погляди як вітчизняних, так і зарубіжних вчених на етіологію виразки язика у великої рогатої худоби доволі суперечливі [4, 6–9]. Існує думка, що захворювання розвивається внаслідок травмування язика твердими частинами грубих кормів. Інші вчені доводять дію інфекційних агентів (у тому числі й мікотичного походження) [6–9]. Крім того, окремі дослідники вказують, що головним фактором виникнення захворювання є аліментарний, зокрема низька поживність кормів і неповноцінність раціону годівлі тварин [4]. Розвиток хвороби залежить від стану обмінних процесів, загальної резистентності, стану здоров'я тварин. Це завдає суттєвих економічних збитків галузі тваринництва [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. За даними літературних джерел, виразка язика у великої рогатої худоби є доволі поширеною патологією [6]. Перші згадки про це захворювання в доступній літературі відносяться до початку минулого століття й належать Брейєру (1901) [4]. З часом дана проблема знайшла своє відображення у роботах Ніколауса, Ф. Гутіри, І. Марека, V. Sapatine, I. Crestea та інших [7, 9]. У сучасній вітчизняній літературі відсутні відомості стосовно поширення виразки язика у великої рогатої худоби на території України. Дана публікація є продовженням наших попередніх досліджень із цієї проблеми [5, 6].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень стало вивчення поширення виразки язика у великої рогатої худоби в Полтавській області.

Для її досягнення головним завданням було проаналізувати результати післязабійного огляду і встановити частку ураження виразкою язика великої рогатої худоби.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення поширення патології ми провели, аналізуючи результати забою тварин на м'ясопереробних підприємствах м. Полтава в період 2009–2010 років. Походження тварин встановлювали згідно з ветеринарною документацією. Досліджували продукти забою (язики) великої рогатої худоби, які надходили із господарств Котелевського, Полтавського, Решетилівського, Чорнухівського та Шишацького районів Полтавської області.

Визначали загальну кількість тварин із кожного району, кількість уражень язика виразкою та їх частку.

Результати досліджень. Згідно з отриманими на м'ясопереробних підприємствах даними, із господарств Полтавської області надійшло 833 голови великої рогатої худоби. У 400 із них було виявлено виразку язика, що в середньому становить 48 %.

Найбільшу частку уражень реєстрували у Полтавському районі – 72 %, найменшу – в Золотоніському – 15 %. У Котелевському, Шишацькому і Чорнухівському районах даний показник коливався в межах від 18 до 37 % (див. рис.). Серед досліджених тварин із господарств Сумської області найменша кількість із патологією язика реєструвалась у Надригалівському районі (19 %), найбільша – у Сумському (42 %).

У тварин, які надійшли на забій із господарств Черкаської і Харківської областей, частка виразки язика коливалася в межах від 17 до 19 %.

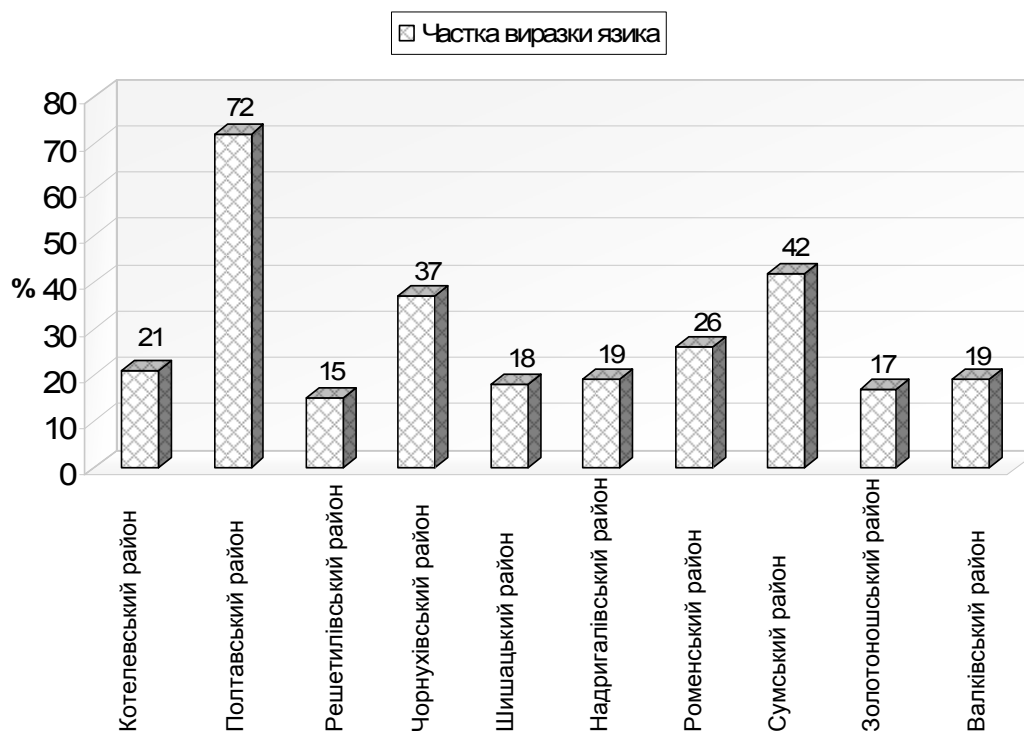


Рис. Діаграма ураження язика великої рогатої худоби виразкою

Аналізуючи результати досліджень продуктів забою тварин можна стверджувати, що кількість виявлених випадків захворювання в межах однієї області коливається від 15 до 72 %.

Отримані результати свідчать про те, що виразка язика у великої рогатої худоби є поширеною патологією. Тому перспективою подальших досліджень є всебічне вивчення етіології та па-

тогенезу цього захворювання.

Висновок. За результатами проведених досліджень на м'ясопереробних підприємствах м. Полтава встановлено, що виразка язика у великої рогатої худоби широко розповсюджена в центральному регіоні України й, у тім числі, в Полтавському районі Полтавської області.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бородин Н. Б. Проявления в полости рта некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта / Н. Б. Бородин, Г. Д. Куторгин // Консилиум. – 1999. – №3. – С. 50–52.

2. Горлова В. А. Поражения полости рта при системных заболеваниях и нарушениях обменных процессов // Волгоградский стоматологический портал : Студентам [Электронный ресурс] / В. А. Горлова. – Режим доступа : <http://www.volgostom.ru/referatit-terapevticheskayastomatologiya/porazhenie-polosti-rta-pri-sistemnich-zabolevaniyach-i-narushe-niyach-obmennich-protssessov>

3. Дзяд О. В. Патогенетичне обґрунтування корекції метаболічних порушень при ерозивно-виразкових ураженнях слизової оболонки порожнини рота : автореф. дис. на здобуття канд. мед. наук : 14.01.22 «Стоматологія» / О. В. Дзяд. – Ін-т стоматології АМН України,

2002. – 18 с.

4. Свитайло В. А. Иммунологический и биохимический статус у крупного рогатого скота при язвах языка : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук : спец. 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, вирусология, микология с микотоксикологией и иммунологией», 16.00.05 «Ветеринарная хирургия» / В. А. Свитайло. – Курск, 2006. – 16 с.

5. Ульянов Н. С. Поширення виразкової хвороби язика великої рогатої худоби у віковому аспекті в господарствах Полтавського району Полтавської області / Н. С. Ульянов // Підсумки наук.-дослід. роботи технологічних ф-тів за 2009 рік : наук.-практ. матеріали конф. проф.-виклад. складу. – Полтава, 2010. С. 99–100.

6. Ульянов Н. С. До питання патогенезу виразкової хвороби язика у великої рогатої худоби /

Н. С. Ульяновко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – №2. – С. 195–196.

7. Enzootic ulcer in the back of the tongue in cattle after ingestion of hay containing flower clusters of yellow bristle-grass / E. Fava, F. Rossi, G. Speranzini [et.al.] // Dtsch. Tierarztl. Wochenschr. – 2000. – 107 (9). – P. 351–354.

8. *Gill D. R.* Tongue Lesions: incidence and effects on performance of feedlot cattle / D. R. Gill, R. G. Panciera, R. A. Smith // Animal Science Research Report. – 1996. – P. 207–210.

9. Isolation of viral agents from cattle with chronic ulcerative glossitis / C. F. Flammini, S. Cavirani, G. Allergi, L. Zanichelli // Atti Soc. Ital. Buiatria. – 1985. – №17. – P. 597–607.

УДК 636.8:619:616-002:591.14:591.435
© 2014

Палій Л. М., аспірант

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук С. М. Кулинич)

Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ СИМПТОМАТИКИ ПАРААНАЛЬНОГО АДЕНІТУ У СВІЙСЬКИХ КОТІВ В УМОВАХ ВЕТЕРИНАРНОГО ЦЕНТРУ «РЫЖИЙ КОТ»

Рецензент – кандидат ветеринарних наук О. В. Кручиненко

У статті представлені результати клінічного обстеження котів із метою діагностування параанального аденіту, що надходили на амбулаторний прийом у ветеринарний центр «Рыжий кот». З'ясовано статеву, породну, вікову схильність до зазначеної патології. На основі зібраного анамнезу, даних клінічного обстеження та функціональної діагностики встановлено патологічні зміни, що супроводжують дану патологію. Зокрема, встановили розтягнення залоз, розвиток запального процесу, звуження вивідних протоків, зміну кольору запального ексудату.

Ключові слова: параанальний аденіт, свійські коти, симптоми.

Постановка проблеми. Параанальні мішечки – це два невеликих утворення, розташованих у позиції приблизно на 4:00 та 8:00 годин по обидві сторони від ануса. Внутрішня їх оболонка містить чимало сальних та апокринових залоз, які виробляють рідину з різким неприємним запахом. Остання накопичується в параанальних мішечках і виділяється у невеликій кількості внаслідок м'язових скорочень та рухів кишечника під час акту дефекації через невеликий канал [3]. Емісія вмістимого параанальних мішечків призводить до того, що в калові маси потрапляють хімічні речовини, які виконують роль територіальних маркерів. Історично в розрізі філогенезу функціональне значення даних утворень зводилося до того, щоб тварини могли шляхом розбризкування секрету мітити свою територію, – це так звані «візитні картки» тварини. За ними вони безпомилково розпізнають ворогів і спілкуються з іншими тваринами [4].

Проте внаслідок різних причин (дисфункція анального сфінктера, вроджена вузькість вивідних каналів або їх пошкодження мікроорганізмами та подальша обструкція запальним процесом, діарея, що виникає в результаті утримання тварин на дієті з низьким вмістом клітковини) відбувається порушення автоматичного звільнення мішечків. Як наслідок, рідина, що накопичується в них, викликає запальну реакцію. Клі-

нічно це проявляється запальним набряком та екземами навколо анусу. Кішки постійно облизують та кусають цю ділянку, «їздять» по підлозі, натискаючи на ділянку анусу й намагаючись таким чином полегшити дискомфорт. Акт дефекації у такому випадку тривалий та болючий [5].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Зазначена патологія досить глибоко вивчена у собак, зокрема з'ясовані патогенетичні особливості параанального аденіту. Доведено, що в собак, хворих на парааденіт, особливо з хронічною формою, відбуваються зміни в секреторному апараті залоз, які призводять до затримки виведення секрету назовні, а отже, до всмоктування його в організм і, відповідно, алергізації організму продуктами секрету. Це викликає значні зміни в системі неспецифічного захисту організму, які проявляються зниженням активності факторів клітинного та гуморального імунітету [1–2].

Водночас у доступній нам літературі відсутні глибокі фундаментальні дослідження, присвячені проблемі параанального аденіту котів. Незважаючи на недостатньо ґрунтовне дослідження цього питання, ми все ж знайшли опис основних етіологічних факторів, симптомів і методів лікування даної патології [6].

Мета досліджень: на основі статистичної звітності та даних клінічного обстеження з'ясувати породну, статеву й вікову схильність котів до параанального аденіту, а також особливості його клінічного перебігу.

Завдання досліджень:

1. За результатами клінічного обстеження котів, які потрапляли на амбулаторний прийом до ветеринарної клініки, діагностувати параанальний аденіт.

2. З'ясувати симптоми, що супроводжують дану патологію, та узагальнити отримані дані.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені нами протягом 2014 р. на базі ветеринарного центру «Рыжий кот». Діагностика даної патології ґрунтувалася на даних анамнезу,

клінічного обстеження тварин та функціональної діагностики. Під час збору анамнезу з'ясовували наявність характерних симптомів захворювання – облизування та покусання даної ділянки, «їзди» тварини поверхню підлоги або по землі. Клінічним оглядом визначали розмір параанальних залоз та їх двостороннє збільшення. У результаті огляду встановлювали наявність екзем, виразок і нориць на поверхні шкіри, а також можливий абсцес або пухлину параанальних залоз. Під час функціональної діагностики методом компресії встановлювали ступінь прохідності проток параанальних залоз, а також консистенцію секрету залози, її колір і запах. Для цього лівою рукою загортали хвіст на спину або в бік, щоб він не заважав великим і вказівним пальцями правої руки стискували трохи марлеву серветку нижче анального отвору, захоплюючи відразу обидві залози. За ексудатом на серветці встановлювали характер запального процесу – асептичний чи гнійний.

Асептичним вважали процес, за якого відмічали збільшення кількості секрету залоз. Секрет мав пастоподібну консистенцію коричневого або сіруватого кольору.

Гнійним вважали процес, за якого відмічали накопичення смердючого секрету з домішками прожилок крові і поліморфного гнійного ексудату.

Крім того під час діагностики враховували породу, стать і вік тварин.

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (М), його похибки (m).

Результати дослідження. Проведеним клінічним обстеженням охоплено 314 котів, які надходили на амбулаторний прийом; 22-м (7 %) тваринам був встановлений діагноз «параанальний аденіт». З'ясували, що в усіх дослідних тварин це були двохсторонні ураження залоз. Зі 160 досліджених котів хворіло на дану патологію 9 (5,6 %), а з 154 кішок – 13 тварин (8,4 %).

З'ясовано, що частіше хворіли безпородні коти (9 тварин; 40,9 % у структурі патології та 2,9 % від обстежених тварин). Відповідно, з них 6 котів та 3 кішки, тобто 27,2 % і 13,6 % у структурі патології, а від даних загального обстеження тварин, відповідно, 3,7 та 1,9 %.

Менше хворіли коти Персидської породи (7 тварин, що становило 31,8 % у структурі патології й 2,2 % від числа обстежених тварин). Із них патологію діагностовано у 5 самок (22,7 % – частка в патології й 3,2 % відносно даних клінічного обстеження) та 2 самців (за аналогією з

самками – 9,1 % та 1,25). Ще менше хворіли тварини Британської короткошерстної породи – всього 4 тварини (18,2 % від структури й 1,2 % від обстежених). Це були 3 кішки (за аналогом із кішками Персидської породи, відсоток становив 13,6 % та 1,9 %) і один кіт (4,5 % та 0,6 %). Найменшу частку в структурі патології становили дві Сіамські кішки, які становили, відповідно, 9,1 % від хворих тварин і 1,3 % – від обстежених самок.

Тварин за віком умовно поділили на дві групи – до п'яти років та старших. Результатами досліджень було визначено, що у першій групі хворіло 6 тварин (2 коти і 4 кішки), що становило 27,2 % у структурі патології. Значно частіше хворіли тварини другої групи – 16 тварин (72,8 %), із них 6 котів і 10 кішок.

Зібраним анамнезом було встановлено, що практично у 100 % випадків господарі скаржилися на одні й ті самі проблеми, а саме: свербіж в ділянці анусу, свідченням чого були періодичні облизування даної ділянки, а також намагання притиснути дану ділянку до твердої поверхні для компресії залоз.

Шляхом пальпації ділянки встановлювали збільшення параанальних залоз. Так, якщо в нормі їх розмір був $0,3 \pm 0,01 \text{ см}^2$, то за параанального аденіту – $1,2 \pm 0,3 \text{ см}^2$, тобто вони збільшувалися практично в чотири рази. У трьох тварин (тобто у 13,6 % від усіх хворих) реєстрували облісіння зазначеної ділянки.

Під час компресії залоз встановили, що в 100 % тварин зберігалася прохідність залоз, свідченням чого було двохстороннє виділення секрету з мішечків. Однак слід зазначити, коли в клінічно здорових тварин це не викликало значної зміни загальної реакції, то у хворих тварин викликало сильну захисну реакцію. Тварини намагалися подряпати, вкусити, втекти та сильно нявчали, що було свідченням розвитку больової, а відповідно, й запальної реакції та опосередковано свідчило про звуження вивідних протоків.

В усіх тварин встановлювали збільшення кількості секрету. Нами були діагностовані лише асептичні запальні процеси. У 5 (22,7 %) тварин він був рідким і водянистим, сіруватого кольору з сироподібними вкрапленнями. Частіше ексудат мав пастоподібну консистенцію й темно-коричневе забарвлення, що було відмічено у 12 тварин (54,5 %). У чотирьох тварин (18,2 %) виявляли, що ексудат ставав м'яким і набував болотяного забарвлення. Нами також був діагностований випадок парааденіту, за якого ексудат мав густу консистенцію та різний колір (із правої залози сірий, а з лівої – чорний).

Висновки:

1. Встановлено, що на частку двохстороннього параанального аденіту припадає 7 % від обстежених тварин. З'ясовано, що частіше хворіли безпородні коти 40,9 % (структури патології)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Панасова Т. Г.* Деякі питання морфології параанальних залоз у собак / Т. Г. Панасова // Вет. медицина України. – 2000. – №12. – С. 11

2. *Панасова Т. Г.* Параанальний аденіт у собак / Т. Г. Панасова // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Вип. 13, Ч. 1. – Біла Церква, 2000. – С. 64–67.

3. <http://gatos-gatunos.blogspot.com.es/>

старшої вікової групи (72,8 %).

2. Доведено, що розвиток патології супроводжується збільшенням залоз у розмірі, звуженням вивідних протоків, появою алопецій та зміною кольору секрету залоз.

4. <http://pictures-of-cats.org/anal-sac-problems-in-cats-a-painful-kitty-condition.html>

5. http://www.petmd.com/cat/conditions/skin/ct_anal_sac_disorders?page=2

6. <http://prokotov.com/index.php/bolezni-i-lechenie/45-vospalenie-paraanalnykh-zhelez-u-koshek>

[«Воспаление параанальных желез у кошек»]

УДК 637.2:619:616-036.2:619:616-002.3:617.58
© 2014

Юрченко І. І., аспірант

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук С. М. Кулинич)

Полтавська державна аграрна академія

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ У КОРІВ ГНІЙНО-ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ КІНЦІВОК

Рецензент – кандидат ветеринарних наук О. В. Кручиненко

У статті висвітлені результати моніторингових досліджень щодо поширення серед корів гнійно-запальних процесів у дистальному відділі кінцівок, проведені на базі молочно товарних ферм господарств Полтавської області за період 2011–2013 років. Доведено, що безприв'язне утримання тварин становить найбільшу частку у структурі патології пальцевого папіломатозного дерматиту (56,5 %), а прив'язне утримання спричиняло найбільшого поширення поверхневого гнійного пододерматиту (62,8 %). Отримані дані засвідчують: значне поширення патології пальця та відповідно збитки, нанесені господарствам, виникли внаслідок зниження продуктивності.

Ключові слова: корови, гнійно-запальні процеси, кінцівки, поширення.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що основною причиною масового ураження кінцівок вважаються недосконалість у конструкції підлоги за різних способів утримання. Так, В. В. Гимранов, Н. Н. Александров [3] повідомляють, що серед хірургічних хвороб кінцівок великої рогатої худоби молочної і відгодівельних комплексів 80–90 % складає патологія в ділянці пальців, із яких найчастіше реєструються виразки і пододерматити з хронічним, у меншій мірі – з гострим перебігом із перевагою гнійно-некротичних процесів і тенденцією до різноманітних ускладнень (флегмона вінчика, гнійні артрити і панартрити копитцевого та вінцевого суглобів, некроз кісток пальців і сухожилків). За допомогою досліджень встановлено, що найчастіше уражуються тазові кінцівки (80,46 %), причому в 61,33 % випадків процес локалізується у ділянці 3-го пальця. Як бачимо, проблема поширення хвороб копитець є досить актуальною через значне її поширення та економічні збитки.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Так, ще у 1964 році Н. С. Островським [6] було встановлено, що ураження пальців у різні роки спостерігаються в 30–87,5 % від загальної кількості корів у стаді.

Хвороби кінцівок у корів здавна непокоять спеціалістів ветеринарної медицини. Особливо ця проблема загострилася в роки спеціалізації й індустріалізації молочного скотарства внаслідок різкої зміни умов годівлі та утримання тварин [4, 5].

Передчасне вибракування цінних високопродуктивних тварин часто пов'язане з виникненням у них гнійно-некротичних процесів у ділянці пальців, що завдає господарствам значних збитків у вигляді недоотримання молока, м'яса, приплоду та іншого. Величина збитків у кожному окремому випадку залежить від багатьох факторів і може бути різною.

Мета дослідження: на основі моніторингових досліджень з'ясувати поширення гнійно-запальних процесів копитець у великої рогатої худоби на базі молочно-товарних ферм окремих господарств Полтавської області та обґрунтувати актуальність і доцільність подальшого дослідження даних патологій.

Завдання: визначити розповсюдження різних форм гнійних уражень у дистальному відділі кінцівок (за період 2011–2013 років) у корів.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на базі двох господарств Полтавської області: протягом 2011–2012 років, виконано клініко-ортопедичне обстеження, за методикою В. Б. Борисевича [2], наявних 199 корів (чорно-рябої породи), які належать ТОВ «Дукла» МТФ с. Івашки, Полтавського району; протягом 2013 р. проведено аналогічне обстеження наявних 850 корів, які належать Агропромхолдингу «Астарта-Київ», ВП «Гоголево», МТФ № 1 (с. Гоголево) Шишацького району Полтавської області.

Враховували наступні діагнози: поверхневий гнійний пододерматит, пальцевий ламініт, гнійні рани, гнійні артрити пальцевих суглобів, проколи підошви (за Б. В. Борисевичем) [1], пальцевий папіломатозний дерматит, ерозія п'яти, виразка підошви (за К. Бургі) [7]. Проводячи обстеження, враховували наявні клінічні ознаки патології. Діагноз встановлювали, порівнюючи з даними, описаними раніше в літературі.

Так, гнійні пододерматити у хворих тварин супроводжувалися зниженням апетиту, тварини під час руху намагалися не спиратися на ушкоджений палець. Із місцевих ознак відзначали здуття підошви, при натискуванні на яку у тварин виникав сильний біль та посилена пульсація пальцевих артерій і руйнування рогу підошви.

Ламінітом вважали стан, що супроводжувався погіршенням загального стану тварини: спостерігали підвищення температури, прискорення пульсу, прискорене та поверхнєве дихання, атонію. Грудні кінцівки були виставлені вперед, а тазові підведені під черево. Локально опора переносилася на м'якуші; виражена була кульгавість опорної кінцівки з помітним вкороченням кроку. Копита на дотик були гарячі й досить чутливі до натискання.

У випадку гнійних ран тканин міжпальцевої щілини спостерігали опорну кульгавість, наявність ранового каналу та гнійного ексудату, підвищення місцевої температури, виражений запальний набряк, пульсацію пальцевих артерій.

Під час гнійних артритів відзначали підвищення температури до 40 °C, зниження апетиту, сильну кульгавість, розвиток параартикулярної флегмони, посилену пульсацію пальцевих артерій. У разі проколів підошви реєстрували рановий канал, опірну кульгавість та загальне пригнічення. У випадку виразки підошви реєстрували болючий дефект на підошовній поверхні – її виявляли під час обрізання копитець. Кульгавість середнього ступеня. Підвищення місцевої температури.

Пальцевий папіломатозний дерматит діагнос-

тували в тих випадках, коли виявляли в ділянці п'ят чітко обмежене ураження овальної форми (до 3 см у ширину), злегка випукле, навколо якого росли коричневі волосяні пучки. При натисканні на нього був добре виражений біль.

Ерозією п'яти вважали заднє потовщення в цій ділянці, малі дрібні нерівності й ямки, змінений уклін поверхні п'яти. Реєстрували локальну болючість і виражену кульгавість.

Результати досліджень. За результатами проведених нами досліджень було виявлено неоднакову кількість хворих тварин за різних типів утримання. Так, найбільше уражених тварин виявили за безприв'язного утримання (85 голів), а за прив'язного утримання – 35 голів. Відсоток від наявної кількості тварин на фермах суттєво відрізнявся.

З'ясовано, що найбільш поширеною патологією у ділянці пальця за прив'язного утримання були гнійні пододерматити (22 голови). Щодо загальної кількості обстежених корів, то ураженість становила 11,1 %, а за безприв'язного – 3 голови (0,3 %). Слід зазначити, що у корів, які утримувалися безприв'язно, найбільш поширеною патологією був пальцевий папіломатозний дерматит – 5,6 % (48 голів). За прив'язного утримання – дві голови (1,0 %).

Досить поширеним був ламініт за безприв'язного утримання – 11 голів (1,3 %), а за іншого утримання – три голови (1,5 %).

Гнійні артрити пальцевих суглобів за прив'язного утримання реєстрували у чотирьох тварин (2,0 %), а за безприв'язного – у дев'яти (1,1 %).

1. Частота виявлення гнійних уражень ділянки пальця у молочних корів залежно від способу утримання

Клінічні форми	Спосіб утримання та кількість корів			
	прив'язне		безприв'язне	
	виявлено уражень:			
	голів	%*	голів	%*
Досліджено поголів'я	199		850	
Пальцевий папіломатозний дерматит	2	1,0	48	5,6
Ламініт	3	1,5	11	1,3
Поверхневий гнійний пододерматит	22	11,1	3	0,3
Виразка підошви	1	0,5	5	0,6
Ерозія п'яти	1	0,5	8	0,9
Гнійні рани	-		1	0,1
Гнійні артрити пальцевих суглобів	4	2,0	9	1,1
Проколи підошви	2	1,0	-	
Усього	35	17,6	85	10

Примітка: * – відсоток до наявного на фермах поголів'я тварин

2. Поширення патологій в ділянці пальців у корів молочно-товарної ферми с. Івашки

Види патологій	Виділено хворих	
	Голів	%
Гнійний пододерматит	22	62,8
Пальцевий папіломатозний дерматит	2	5,7
Ламініт	3	8,6
Гнійні артрити пальцевих суглобів	4	11,4
Проколи підошви	2	5,7
Виразка підошви	1	2,9
Ерозія п'яти	1	2,9
Усього	35	100

3. Поширення уражень кінцівок гнійно-некротичного характеру у корів МТФ № 1, ВП «Гоголево»

Види патологій	Виділено хворих	
	Голів	%
Пальцевий папіломатозний дерматит	48	56,5
Гнійний пододерматит	3	3,5
Ламініт	11	12,9
Гнійні артрити пальцевих суглобів	9	10,6
Гнійні рани	1	1,2
Виразка підошви	5	5,9
Ерозія п'яти	8	9,4
Усього	85	100

Прокол підошви реєстрували лише за прив'язного утримання – дві голови (1,0 %).

Виразку підошви та ерозію п'яти діагностували за прив'язного утримання по одній голові (0,5 %), а за безприв'язного – п'ять (0,6 %) і вісім (0,9 %) голів відповідно.

Гнійна рана була зареєстрована лише у однієї корови (0,1 %) за безприв'язного утримання. Дослідження проводилися також у розрізі господарств. Аналізуючи дані таблиці 2, слід зазначити, що у структурі патологій у корів молочно-товарної ферми с. Івашки на гнійні пододерматити припадало 62,8 %.

Пальцевий папіломатозний дерматит та прокол підошви становили 5,7 %, ламініт складав 8,6 % (три випадки). Чотирьом тваринам поставлено діагноз «гнійні артрити пальцевих суглобів» (11,4 %). Найменший відсоток (по 2,9 %) припадав на виразку підошви та ерозію п'яти.

У ході аналізу таблиці 3 встановлено, що найбільший відсоток у структурі патологій (56,5 %) припадав на пальцевий папіломатозний дерматит.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Борисевич Б. В.* Ветеринарна ортопедія: хвороби копит і копитець. Навчальний посібник / [Б. В. Борисевич, Б. В. Борисевич, О. Ф. Петренко та ін.]. – К. : ДІА, 2007. – 136 с.

На ламініт хворіло 11 корів (12,9 %) господарства.

Із гнійними артритами пальцевих суглобів виявлено 9 тварин, що становило, відповідно, 10,6 % від кількості патологій в ділянці пальців.

У 8 корів господарства було зареєстровано ерозію п'яти, що становило 9,4 %.

Рідше виявляли виразку підошви – 5,9 %.

На гнійний пододерматит хворіли три тварини, що складає 3,5 % від структури патологій.

Найменша частка (1,2 %) припадала на гнійні рани.

Висновок. Отже, з отриманих даних моніторингу щодо розповсюдження на молочно-товарних фермах господарств Полтавської області у корів патологій пальця можемо зробити висновок про те, що найбільш поширеною патологією у структурі дистального відділу за безприв'язного утримання був пальцевий папіломатозний дерматит (56,5 %), а за прив'язного утримання – поверхневий гнійний пододерматит (62,8 %).

2. *Борисевич В. Б.* Ортопедія парно- і непарнопалих тварин. Навчальний посібник / [В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, В. П. Сухонос та ін.]. – К. : НАУ, 2008. – 183 с.

3. *Гимранов В. В.* Клинико-морфологическая характеристика гнойно-некротических процессов области пальцев у крупного рогатого скота [сб. науч. трудов] / В. В. Гимранов, Н. Н. Александров // Болезни конечностей сельскохозяйственных животных. – М. : Моск. вет. акад., 1988. – С. 54.

4. *Захаров В. И.* Распространение хирургических заболеваний у коров при беспривязно-боксовом содержании на щелевых полах / В. И. Захаров [сб. «Профилактика незаразных болезней сельскохозяйственных животных»]. – М, 1977. – С. 186–192.

5. *Никаноров П. Н.* Травматизм конечностей у коров при беспривязном боксовом содержании на щелевых полах промышленных комплексов и его профилактика / П. Н. Никаноров, И. М. Касьянов, К. Б. Шевченко. – 1976. – С. 11–13. (Труды науч.-тех. института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока ; вып. 8).

6. *Островский Н. С.* Гнойно-некротические заболевания пальцев крупного рогатого скота : автореф. дис. на соиск. уч. степ. д-ра вет. наук : спец. 16.00.05 «Ветеринарная хирургия» / Н. С. Островский. – Новочеркасск, 1964. – 27 с.

7. <http://rpp.nashaucheba.ru/docs/index-118617.html>

УДК 658.152
© 2014

Воловик Д. В., аспірант

(науковий керівник – доктор економічних наук О. І. Дацій)

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

РОЗВИТОК СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Рецензент – доктор економічних наук Л. І. Катан

У статті визначено, що ефективно управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств повинно являти собою гнучку систему, що буде пристосовуватись до ринкових умов та забезпечувати загальний розвиток підприємства. Проведений аналіз напрямів розвитку ресурсного потенціалу аграрного підприємства і запропоновано основні напрями формування системи ефективного управління використанням ресурсного потенціалу, для розробки і впровадження якої необхідно досягти високого рівня інформаційно-аналітичного забезпечення управління, що є необхідною умовою розвитку аграрного сектора економіки.

Ключові слова: аграрне підприємство, ресурсний потенціал аграрного підприємства, управління ресурсним потенціалом підприємства, система ефективного управління ресурсним потенціалом підприємства.

Постановка проблеми. Система управління ресурсним потенціалом створюється та впроваджується на аграрному підприємстві як засіб, що забезпечує проведення певної політики і досягнення поставленої мети з питань якості з урахуванням конкретної діяльності і специфіки підприємства. Вона повинна забезпечувати максимальну продуктивність ресурсів, які використовуються в процесі досягнення підприємством поставлених цілей з урахуванням можливих змін, обумовлених нестабільністю економічного середовища в умовах лібералізації та посилення конкуренції на внутрішньому ринку харчових продуктів для того, щоб підтримувати належний рівень ресурсного потенціалу, задовольняти вимоги суб'єктів ринку.

Підвищення ефективності управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств, забезпечення його раціонального використання значною мірою пов'язано з проведенням якісних змін у складі ресурсів та з підвищенням ефективності в їх управлінні. Завдання підвищення ефективності управління ресурсним потенціалом підприємств полягає, насамперед, у вдосконаленні використання та управління ресурсами аграрного підприємства й у підвищенні їх цілісності, яка

проявляється у їх тісному взаємозв'язку. Ресурсам підприємства повинен бути притаманний відповідний спектр функціональних характеристик, на основі яких має забезпечуватись компенсація їх дефіцитних властивостей [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідженням побудови ефективності системи управління ресурсним потенціалом на підприємстві, аналізу її впливу на конкурентоспроможність підприємства присвятили роботи як провідні зарубіжні вчені (Е. Демінг, Дж. Джуран, Г. Тагуті), так і вітчизняні. Зокрема, дане питання досліджували Д. Г. Гольцев, Є. А. Гончаров, Ю. Б. Кабаков, В. М. Корешков, І. М. Ліфіц та ін. [1, 2].

Чимало науковців торкаються питань вивчення потенціалу аграрного підприємства та його ефективного управління, серед них: О. В. Ареф'єва, А. В. Борисов, Ю. М. Воробйова, Н. М. Гуляєва, С. О. Іщук, Т. В. Калінеску, Н. С. Краснокутська, В. О. Лук'яних, В. Є. Новицький, І. М. Писаревський та інші. Більшість наукових робіт вчених-економістів відзначається важливістю проблем ефективного управління ресурсним потенціалом підприємства, його відтворення, всебічної модернізації і високоефективного використання, а також оптимального забезпечення всіма ресурсами, що належить до найбільш гострих, складних і надзвичайно актуальних не лише в науковому, а й у практичному плані. Однак водночас недостатню увагу приділено проблемам упровадження таких систем на вітчизняних підприємствах [3, 4].

Мета і завдання досліджень. Метою статті є визначення методичних основ удосконалення системи управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств та обґрунтування теоретико-методичних засад і концептуальних підходів щодо вдосконалення механізму управління формуванням і використанням ресурсного потенціалу аграрних підприємств.

Для досягнення поставленої мети були визначені та вирішувалися такі завдання:

- розкрити сутність та умови формування ресурсного потенціалу аграрних підприємств;
- систематизувати методологічні підходи до обґрунтування системи наукового забезпечення управління ресурсним потенціалом в аграрному секторі;
- опрацювати концептуальні підходи до формування системи ефективного управління, використовуючи ресурсний потенціал;
- визначити ступінь впливу факторів на ефективність управління ресурсним потенціалом в аграрному секторі економіки.

Матеріали і методи досліджень. Теоретичною та методичною основою дослідження були основні положення економічної теорії, теорії управління, наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених із проблем теорії та практики удосконалення економічних взаємовідносин у використанні ресурсів в аграрних підприємствах, системного аналізу управління формуванням і функціонуванням ресурсного потенціалу в умовах ринку. Завдяки застосуванню системного підходу обґрунтовано необхідність комплексного використання механізмів управління ресурсним потенціалом, що забезпечує узгоджене функціонування його складових. Використовувалися такі методи дослідження: порівняльного аналізу (вивчення методичних підходів, концепцій, розробок, пропозицій провідних вітчизняних і зарубіжних учених); історичний метод (дослідження еволюції механізму впливу управління ресурсним потенціалом на розвиток аграрних підприємств із метою виявлення закономірностей формування цього механізму); абстрактно-логічний (теоретичні узагальнення та формулювання висновків).

Результати досліджень. В умовах постійних економічних змін підприємствам слід звертати значну увагу на розширення та поглиблення досліджень в галузі управління ресурсним потенціалом. Ефективне управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств повинно являти собою гнучку систему, що буде змінюватись, пристосовуватись до ринкових умов, водночас виробляти якісну продукцію та забезпечувати загальний розвиток підприємства [5]. Першочерговим етапом у побудові системи ефективного управління ресурсним потенціалом є встановлення місії. Ставиться глобальна мета діяльності підприємства, яка відбиває призначення підприємства, його роль у суспільстві та забезпечення власних конкретних інтересів. Після встановлення місії необхідно встановити конкретні цілі діяльності. У такому разі ефективне управління ресурсним потенціалом повинно бути спрямоване на виконання не тільки основної місії підпри-

ємства, але і його цілей, які виходять з його місії.

Вагоме значення у формуванні ефективного управління ресурсним потенціалом підприємств аграрного сектора економіки має аналіз факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ. Зокрема, аналіз зовнішнього середовища має на меті виявити потенційні загрози та можливості, з якими підприємство може зустрітись в майбутньому. Основними з таких факторів є: економічні, політичні, ринкові, фактори технології, конкуренції, міжнародні, соціальні. Результатом такого аналізу може стати перелік майбутніх загроз та можливостей з урахуванням їх значення і ступеня впливу на підприємство.

Першочерговим етапом у побудові ефективного управління ресурсним потенціалом є встановлення місії. Ставиться глобальна мета діяльності підприємства, яка відображає призначення підприємства, його роль у суспільстві та забезпечення власних конкретних інтересів. Після встановлення місії необхідно встановити конкретні цілі діяльності. При цьому ефективне управління ресурсним потенціалом повинно бути спрямоване на виконання не тільки основної місії підприємства, але і його цілей, які виходять з його місії [2].

Оцінювання ефективності використання ресурсів є наступним етапом формування системи ефективного управління ресурсним потенціалом. Така оцінка повинна містити певний набір показників та критеріїв для визначення оптимального напрямку управління ресурсами підприємства, що дасть можливість з'ясувати, як працює підприємство, чи досягаються поставлені цілі, як зміни та вдосконалення в процесі управління впливають на ресурсний потенціал. Для оцінювання ефективності необхідна система показників, яка враховувала б фактичну динаміку використання ресурсів підприємства. При цьому економічний ефект досягається за рахунок виробництва якісної продукції та отримання прибутку [6].

Управління ефективністю ресурсного потенціалу необхідно розглядати як допоміжний етап, який повинен містити такі напрями, як якість управління та управління результатами. Якість управління передбачає, в першу чергу, культуру управління, в межах якого підприємство прагне досягнути поставлених цілей. Даний напрям повинен формуватись під впливом ефективної системи мотивації та контролю за чіткого визначення цілей і пріоритетів розвитку підприємства й однозначному поділі повноважень і відповідальності. Управління результатами діяльністю повинно містити сукупність систематичних проце-

дур і підходів, що використовуються для оцінювання результатів діяльності підприємства та зворотного впливу з метою їх покращання. Прийняття рішень має відповідати загальним вимогам, що висувуються до будь-яких управлінських рішень. Вони мають бути обґрунтованими, цілеспрямованими, кількісно та якісно визначеними, правомірними, оптимальними, своєчасними, комплексними й гнучкими. Тільки за умов дотримання цих принципів прийняті рішення будуть виконувати керуючу (сприяти досягненню поставлених цілей), координуючу (узгоджувати окремі дії, рішення, діяльність окремих фахівців та підрозділів) та мобілізуючу (активізація виконавців) функції.

Кінцевим етапом побудови системи ефективного управління ресурсним потенціалом підприємств є контроль. Контроль, як важливий та необхідний етап, повинен містити застосування системи спостереження і перевірки відповідності використання ресурсів підприємства встановленим стандартам та іншим нормативам, прийнятим планам, програмам і оперативним управлінським рішенням, а також виявлення допущених відхилень від прийнятих принципів організації та ведення господарства [7].

Система ефективного управління ресурсним потенціалом підприємств дає можливість також визначити, які внутрішні його характеристики послаблюють результативність досягнення ефективності в процесі управління ресурсним потенціалом. Ефективність досягається за рахунок реалізації послідовних дій, які здійснюються під час управління. Забезпечення внутрішньої рухливості та гнучкості підприємства є основою ефективного управління ресурсним потенціалом підприємства та досягнення його загального еконо-

мічного розвитку.

Основними напрямками формування системи ефективного управління використанням ресурсного потенціалу є: забезпечення раціонального використання земельних, водних та інших природних ресурсів в аграрному секторі, а також основних матеріальних засобів; застосування ресурсозберігаючих технологій; ефективне використання трудових ресурсів; забезпечення стабільності формування й ефективності використання внутрішніх і зовнішніх фінансових ресурсів; розвиток інноваційних процесів і впровадження їх результатів у забезпечення інтенсифікації аграрного виробництва та продовольчої безпеки держави. Для розробки й успішного впровадження даної системи у життя необхідно досягти високого рівня інформаційно-аналітичного забезпечення управління, що є необхідною умовою розвитку аграрного сектора економіки.

Висновок. Ефективне управління, цілеспрямоване відтворення та повноцінне використання ресурсів аграрних підприємств можуть бути забезпечені тільки тоді, коли мають місце: по-перше, економічно та соціально доцільне співвідношення ресурсів праці і матеріально-технічної бази, насамперед, основних виробничих фондів; по-друге, застосування прогресивних, високопродуктивних та екологічно безпечних технологій у виробництві продукції; по-третє, розширення, відтворення та оновлення ресурсів. Адже чітко організоване, своєчасне та в достатній кількості матеріально-технічне забезпечення і висока якість матеріально-технічних основних засобів виробництва продукції безпосередньо визначають результативність і безпечність функціонування ресурсного потенціалу підприємств, а також їх розвиток.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Ареф'єва О. В.* Економічні засади формування потенціалу підприємства / О. В. Ареф'єва, Т. В. Харчук // *Актуальні проблеми економіки*. – 2012. – №7(85). – С. 71–76.
2. *Безус П. І.* Моделювання процесу економічного розвитку виробничого підприємства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.11 / Київ. нац. економ. ун-т ім. Вадима Гетьмана / П. І. Безус. – К., 2007. – 19 с.
3. *Гуткевич С. О.* Дослідження факторів інвестування / С. О. Гуткевич // *Актуальні питання економіки : теорія і практика* / С. О. Гуткевич ; гол. ред. – д.е.н. В. Є. Новицький. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2011. – Вип. 1. – С. 5–8.
4. *Краснокутська Н. С.* Потенціал підприємс-

тва: формування та оцінка : навч. посібник / Н. С. Краснокутська. – К. : Центр навчальної літератури, 2012. – 352 с.

5. *Мягких І. М.* Аналіз та оцінка використання ресурсного потенціалу в системі споживчої кооперації / І. М. Мягких // *Актуальні проблеми економіки*. – 2013. – №1(91). – С. 136–142.

6. *Романовська Ю. А.* Критерії оцінювання розвитку стратегічного потенціалу підприємства // *Економіка: проблеми теорії та практики* : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2011. – С. 51–59.

7. *Рульєв В. А.* Менеджмент : навч. посіб. / В. А. Рульєв, С. О. Гуткевич. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 312 с.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. РАСТЕНИЕВОДСТВО

Калиниченко А. В., Писаренко П. В. Минькова О. Г. Специальные сырьевые зоны как элемент градации экологичности аграрных предприятий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 6–14.

Проанализировано основную нормативно-правовую базу по определению соответствующего уровня экологичности аграрных предприятий, рассмотрены специальные сырьевые зоны как один из элементов данной градации. Проведен обзор научно-методических подходов к созданию, соответствия, функционирования и возможностей формирования специальных сырьевых зон, их экологического аудита и перспектив развития. Проведен анализ предприятий-производителей Украины, в частности Полтавской области, имеющих статус специальных сырьевых зон, и обоснованно потенциал по повышению уровня экологичности Полтавского региона.

Харитонов Н. Н., Станкевич С. А., Клименко О. С., Хлопова В. Н. Определение стойкости сортов косточковых растений к кислотным дождям, обусловленным образованием аэрозолей // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 15–19.

Зафиксировано постоянное превышение одного ПДК по уровню среднемесячной концентрации диоксида азота в атмосфере промышленных городов Днепропетровской области. Содержание NO_2 в воздухе колебалось в последние годы от 0,03 до 0,08 мг/м^3 в Кривом Роге и от 0,05 до 0,09 мг/м^3 – в Днепродзержинске и Днепропетровске. Полученные данные наземного и дистанционного зондирования загрязнения атмосферы кислотными газами позволили определиться с уровнем формирования искусственно кислотного дождя в модельных условиях. В опытах было зафиксировано влияние разных концентраций аэрозолей на активность некоторых компонентов антиоксидантной системы косточковых плодовых растений для оценки относительной стойкости сортов к техногенному стрессу, а также разработать шкалу относительной стойкости этих видов и сортов растений к кислотным осадкам. Было установлено, что по степени стойкости к кислотным осадкам изучены плодовые растения составили следующий регрессионный ряд: слива > алыча > абрикос > персик. Среди сортов в пределах одного вида наименее стойкими были сорта раннего срока созревания (персик, абрикос). В алыче происхождение имело

большее значения, чем срок созревания. Иногда сорта одной плодовой породы были более устойчивыми к кислотным осадкам, чем другие породы. Полученные данные позволяют подобрать ассортимент стойких и относительно стойких к загрязнению воздуха кислотными газами и кислотными осадками пород и сортов рода *Prunus L.* на юге Украины.

Макаренко Н. А., Сальникова А. В., Бондарь В. И., Борщ Г. М. Экотоксикологическая оценка биоудобрений, продуктов ферментации биогазовой установки, на предмет их соответствия // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 20–24.

Проведена экотоксикологическая оценка безопасности биоудобрения – продукта переработки навоза в биогазовой установке – по влиянию на микро- и мезофауну почвы и сельскохозяйственных растений. На основе полученных результатов было обосновано экологически безопасные нормы применения биоудобрения в органическом производстве продукции растениеводства. Установлено, что применение исследуемого биоудобрения положительно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур и при соблюдении экологически безопасных норм внесения отсутствует негативное влияние на агроэкосистему.

Экотоксикологическая оценка, экологическая безопасность, органическое производство, биоудобрение, экологическое тестирование.

Шевников Н. Я., Миленко О. Г., Лотыш И. И. Качественные показатели семян сои в зависимости от влияния минеральных и бактериальных удобрений // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 25–29.

Отражено влияние минерального азота и «Ризоторфина» на накопление белка и жира в семенах сои. инокуляция семян «Ризоторфином» и внесения минеральных удобрений, особенно совместное их применение, повлекло значительное повышение содержания в семенах белка и уменьшение содержания жира. Бактериальные удобрения положительно влияли на увеличение содержания жира в семенах сои – 18,1 %, но более рациональным было комплексное действие минеральных и бактериальных удобрений, которые повышали содержание жира в сухом веществе семян до 21,4–22,4 %.

Рожков А. А., Чернобай С. В. Урожайность ячменя ярового сорта Докучаевский 15 в зависимости от различных норм высева и внекорневых подкормок // Вісник Полтавської державної

аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 30–34.

В статье представлены результаты исследований, проведенных в течение 2012–2014 гг. на опытном поле ХНАУ им. В. В. Докучаева относительно влияния применения различных норм высева и внекорневых подкормок посевов комплексными удобрениями и биопрепаратами на вариабельность урожайности растений ячменя ярового сорта Докучаевский 15. В ходе исследований установлена оптимальная норма высева для исследуемого сорта – 5,0 млн/га, которая обеспечивает формирование наивысшей урожайности зерна. Установлена высокая эффективность комплексного применения кристалона специального совместно с биопрепаратом «Агро ЭМ». По сравнению с контролем, урожайность на этом варианте увеличивалась с 2,31 до 2,43 т/га. Также в ходе проведенного анализа установлена теснота связей урожайности зерна с основными составляющими структуры урожая.

Баташова М. Е. Биотехнологические культуры в современном аграрном секторе // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 35–43.

В статье представлен широкий обзор генетически модифицированных культур по новым признакам. На основе собранных данных наведена характеристика основных признаков, которые характерны современным биотехнологическим культурам: терпимость к гербицидам, устойчивость к повреждению насекомыми, устойчивость к вирусным болезням и другие. Анализ данных показал, что все чужеродные гены, встроенные в растения, имеют бактериальное, растительное или вирусное происхождение. Наибольшее распространения в мире получили генетически модифицированные линии кукуру-

зы и сои.

Маслиев С. В. Урожайность сахарной и лопающейся кукурузы при возделывании бессменно и в севооборотах // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 44–47.

Представлены результаты многолетних полевых опытов об урожайности початков сахарной и зерна лопающейся кукурузы различных сортов и гибридов в зависимости от предшественников в полевых и овощных севооборотах, а также бессменных посевах. Установлено, что лучшими предшественниками для этих подвидов кукурузы в полевых севооборотах являются гороховая смесь на зеленый корм и пшеница озимая после пара, а в овощных – огурцы, лук, томаты, ранний картофель и кабачки, после которых урожайность початков сахарной кукурузы достигает 8,5–9,5 т/га, зерна лопающейся – 2,2–2,9 т/га.

Солонечный П. Н. Адаптивная способность и стабильность сортов ячменя ярового по продуктивности // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 48–53.

В статье представлены результаты экологического испытания 17 сортов ячменя ярового селекции Института растениеводства имени В. Я. Юрьева НААН. Определено влияние факторов «условия выращивания», «генотип» и их взаимодействие на формирование продуктивности растения. Выявлены особенности параметров среди пунктов экологического испытания в качестве фонов для оценки генотипов. Выделены сорта с высокой общей и специфической адаптивной способностью по продуктивности растения, как ценный исходный материал для селекции ячменя ярового.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Кулинич С. Н. Эффективность криодеструкции у крупного рогатого скота при удалении злокачественных новообразований век // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 54–57.

Выяснена симптоматика злокачественных новообразований век у крупного рогатого скота, апробирован метод криодеструкции злокачественных новообразований век у крупного рогатого скота. Установлена эффективность проводимых процедур в послеоперационный период по динамике клинических, а также морфологических показателей крови. Планиметрическими исследованиями установлено, что до 15-х суток

уменьшение раневого дефекта относительно исходных показателей составило 58,0 %, а на 20-е сутки рубцы были едва заметны и составляли лишь 11,1 % относительно исходных данных.

Локес П. И., Кравченко С. А., Локес-Крупка Т. П., Бурда Т. Л. Морфологические изменения печени при гепатите у собак и кошек // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 58–61.

Исследованиями установлено, что при развитии гепатита у собак и кошек воспалительный процесс протекает в двух формах – серозной и геморрагической. Макроскопически печень увеличена и отечна, ее края – притуплены, капсула

АННОТАЦИИ

– напряжена, регистрируются застойные явления. На разрезе рисунок стерт. Изменения в сосудах при обеих формах патологии аналогичны. Воспалительный отек более выражен при серозной форме гепатита у кошек. В обоих случаях происходит гипертрофия и гиперплазия Купферовских клеток и зернистая дистрофия гепатоцитов.

Евстафьева В. А., Гаврик К. А. Усовершенствование методов прижизненной диагностики саркоптоза, отодектоза и демодектоза собак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 62–64.

Представлены результаты определения пока-

зателей диагностической эффективности прижизненных методов диагностики акарозов собак, а именно: саркоптоза, отодектоза и демодектоза. Сравнивали методы Приселковой и Алфимовой, а также усовершенствованный нами способ. Установлено, что предложенный усовершенствованный способ диагностики саркоптоза, отодектоза и демодектоза собак имеет более высокую диагностическую эффективность (на 5–40 %), чем общеизвестные методы, а также не требует значительных затрат времени и обеспечивает высокую степень просветления корочек и четкость полученного материала.

ЭКОНОМИКА

Писаренко В. В., Лях Я. Ю. Сущность маркетинговых рисков сельскохозяйственных предприятий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 65–70.

Определено и рассмотрено значение понятия маркетинговых рисков сельскохозяйственных предприятий. Исследованы источники маркетинговых рисков сельскохозяйственных предприятий, в том числе украинских сельхозпроизводителей в современных условиях. Предложена классификация маркетинговых рисков сельскохозяйственных предприятий, которая необходима для идентификации и анализа маркетинговых рисков в процессе их управления, в том числе адекватного принятия рисков предприятием, минимизация влияния их негативных последствий на хозяйственную деятельность и более широкого охватывания вероятных сфер их возникновения.

Дорогань-Писаренко Л. О. Антикризисный мониторинг финансового состояния сельскохозяйственных предприятий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 71–74.

Рассмотрены существующие подходы к оценке показателей финансового состояния сельскохозяйственных предприятий. Определены особенности осуществления антикризисного мониторинга в современных условиях. Охарактеризованы существующие стратегии антикризисного мониторинга в условиях существующего состояния эффективности агропромышленного производства. Отмечена необходимость совершенст-

вованная методических подходов к оценке финансового состояния сельскохозяйственных предприятий и необходимости осуществления мероприятий по оздоровлению субъектов хозяйствования, имеющих признаки кризисного состояния.

Демчук Н. И. Стратегическое планирование инвестиционной деятельности пищевых предприятий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 75–78.

Определено, что инвестиционная деятельность и ее стратегическое планирование должны занимать ведущее место в системе социально-экономической деятельности и развития пищевых предприятий в целом в условиях действия факторов неопределенности, цикличности и финансовых кризисов. Это обусловлено необходимостью поиска источников инвестирования, финансирования предприятий для поддержания или повышения их конкурентоспособности, инвестиционного обеспечения реструктуризации как фактора повышения эффективности, модернизации производства и разработки новых образцов продукции как ответов на требования и вызовы внешней и внутренней среды, продовольственного рынка. Инвестиционная деятельность является залогом решения экологических проблем и социально-экономических задач, которые сопровождают развитие предприятий пищевой промышленности. Инвестирования нуждаются в повышении качества продукции, ее стандартизации и сертификации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Горик О. В., Ковальчук С. Б., Яхин С. В. Аналитико-экспериментальное определение ресурса несущей способности элементов каркаса

стадиона «Ворскла» им. Алексея Бутовского (г. Полтава) // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 79–86.

На основе натурного обследования и испытания отдельных наклонных ригелей рам трибунного сооружения (Восточной трибуны) стадиона представлены результаты моделирования пространственной работы элементов инженерных конструкций с учетом имеющихся ограничений деформирования ригелей. Это дало возможность установить реальные условия их работы и определить эксплуатационный ресурс. Исследования базируются на использовании соотношений итерационной сдвиговой модели изгиба композитных брусев в условиях ограниченного деформирования. В результате проведенного математического моделирования был определен уровень запаса прочности наклонных ригелей в пределах нормативной полезной нагрузки, что позволило сделать заключение о возможности надежной эксплуатации трибунного сооружения.

Калиниченко А. В., Титко Р., Сакало В. М., Горб О. А. Использование методов математического моделирования для оптимизации режимов работы гелиосистем // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 87–94.

Произведён анализ возможности использования методов математического моделирования при создании, анализе и внедрении гелиосистем на основе данных полученных в лабораториях возобновляемых источников энергии. В результате проведённых исследований установлены особенности влияния выбранных факторов работы гелиосистемы на тепловую продуктивность теплообменника. Исследования эффективности солнечного вакуумного коллектора и результаты моделирования показали целесообразность использования данного типа оборудования.

Прасолов Е. Я., Лапенко Т. Г., Бондаренко О. Ю. Повышение стойкости деталей против изнашивания двигателей сельскохозяйственной техники // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 95–101.

Повышение стойкости деталей против износа двигателей сельскохозяйственной техники обоснована необходимостью покрытия поверхностей сопряженных деталей неорганическими неметаллическими фосфатными пленками. Подобраны и обоснованы технологический процесс, условия подготовки исходных материалов и состав рабочего раствора при определенной температуре. По результатам исследований установлены зависимости: температуры рабочего раствора концентрации; линейной скорости в контрольных точках от величины износа поверхности образцов. Предложены рекомендации по реализации технологии нанесения антифрикционного покрытия в производстве. Технологический процесс нанесения конверсионных покрытий с насыщением их наноматериалами апробирован для изготовления деталей трения двигателей сельскохозяйственной техники и имеет достаточную коммерческую привлекательность.

Иващенко Т. Г., Пушкарева И. Д. Определение загрязняющих веществ почв территорий промышленных предприятий и идентификация их экологической опасности // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 102–105.

В работе приведены результаты качественного и количественного анализа загрязняющих веществ почвы территории промышленного предприятия, остановившего свою деятельность, а именно Сакского государственного химического завода. Установлено, что в пробах почвы находится, по меньшей мере, 26 загрязнителей, 5 из которых относятся к веществам первого класса опасности. Исследованы концентрации загрязнителей и выявлено, что в отдельных пробах они превышают предельно допустимые концентрации в 2–295 раз. Освещены факторы экологической опасности отдельных загрязнителей, в частности их влияния на организм человека.

СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

Шовкова О. В. Состояние производства сои в Украине и в Полтавской области // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 106–110.

Соя – одна из главных стратегических культур мирового земледелия. С каждым годом растет интерес к этой белково-масличной культуре и в Украине. В данной статье исследуется состояние соевого производства в нашей стране и на Полтавщине.

По материалам Государственной службы статистики представлена динамика выращивания сои в Украине (2000–2013 гг.).

По данным Департамента агропромышленного развития Полтавской областной государственной администрации, проанализировано состояние соевосаждения в области за последние десять лет; показано концентрацию производства данной культуры в сельскохозяйственных предприятиях нашего региона.

Повх О. В. Формирование показателей биопродуктивности моркови столовой под влиянием органического ферментированного удобрения и микробиологического препарата // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 111–114.

Исследовано влияние ферментированного органического удобрения и микробиологического препарата «Азотер» на уровень урожайности моркови столовой и качества полученной продукции. Установлено существенное повышение урожая корнеплодов (на 26,0–38,4 %) при внесении органического ферментированного удобрения (11 т/га), интегрированного его применения (5,5 т/га) с микробиологическим препаратом, а также при обработке почвы препаратом на фоне азотных удобрений (N₃₀). При использовании исследуемых систем удобрения отмечено улучшение качественных показателей корнеплодов культуры – наблюдается рост содержания каротина, а уровень нитратов не превышает предельно допустимых концентраций.

Фролов Д. О. Экономические проблемы фазановодства в Украине // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 115–118.

Экономическая эффективность хозяйства зависит от соблюдения технологи выращивания птиц. При оптимизации процесса выращивания охотничьего фазана на хозяйстве «Скиф» за 3 года удалось увеличить количество птенцов от одной самки на 185 %. В случае соблюдения технологии выращивания охотничьего фазана на всех хозяйствах Украины количество молодняка повысится на 113103. В перерасчете на денежный эквивалент экономический эффект для Украины в целом составит более 13,3 млн гривен.

Семиренко В. В. Здоровые конечности – основа высокой продуктивности свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 119–122.

В статье идет речь о важности функционального состояния конечностей у свиней. Подробно говорится о диагностике исследования копыт и влияния факторов риска хромоты. Следует отметить, что нарушение функции опорно-двигательной системы свиней существенно влияет на их производительность. В тексте излагается ценная информация об особенностях диагностики копыт у свиней. Главная цель автора проводить правильную диагностику и профилактику болезней функционального состояния конечностей и копыт. Статья будет полезной врачам

ветеринарной медицины, научным сотрудникам в дальнейших исследованиях в области свиноводства.

Канивец Н. С. Распространение язвы языка у крупного рогатого скота в хозяйствах центрального региона Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 123–125.

Рассмотрены вопросы распространения язвы языка крупного рогатого скота в хозяйствах центрального региона Украины. В результате осмотра продуктов убоя установлено, что в отдельных хозяйствах Полтавской области поражено в среднем 32,6 % животных. В Котелевском, Решетилковском, Чернухинском и Шишацком районах Полтавской области язва языка регистрируется от 15 до 37 %. В районах Сумской, Черкасской и Харьковской областей – 17–42 %. Полученные данные свидетельствуют о широком распространении язвы языка крупного рогатого скота в исследованном регионе.

Палий Л. Н. Особенности симптоматики параанального аденита домашних котов в условиях ветеринарного центра «Рыжий кот» // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 126–128.

В статье представлены результаты клинического обследования кошек, которые поступали на амбулаторный прием в ветеринарный центр «Рыжий кот» с целью диагностирования параанального аденита. Установлена половая, породная, возрастная склонность к данной патологии. На основе собранного анамнеза и данных клинического обследования и функциональной диагностики установлены патологические изменения, которые сопровождают данную патологию. В частности, установили растяжение желез, развитие воспалительного процесса, сужение выводных протоков, изменение цвета воспалительного экссудата.

Юрченко И. И. Распространение у коров гнойно-воспалительных процессов дистального отдела конечностей // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 129–132.

В статье освещены результаты мониторинговых исследований по распространению у коров гнойно-воспалительных процессов в дистальном отделе конечностей проведенные на базе молочно-товарных ферм хозяйств Полтавской области за период 2011–2013 годов. Доказано, что при беспривязном содержании наибольшую часть в структуре патологии составил пальцевый папилломатозный дерматит (56,5 %), а при привязном со-

АННОТАЦИИ

держании – наиболее распространенным был поверхностный гнойный пододерматит (62,8 %). Полученные данные свидетельствуют о том, что внушительное распространение патологии пальца и, соответственно, убытки, нанесенные хозяйствам, возникли в результате снижения производительности.

Воловик Д. В. Развитие системы управления ресурсным потенциалом аграрных предприятий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 133–136.

В статье указывается, что эффективное управление ресурсным потенциалом аграрных пред-

приятий должно представлять собой гибкую систему, которая будет приспосабливаться к рыночным условиям и обеспечивать общее развитие предприятия. Проведен анализ, направленный на развитие ресурсного потенциала аграрного предприятия, и предложены основные направления формирования системы эффективного управления использованием ресурсного потенциала, для разработки и внедрения которой необходимо достичь высокого уровня информационно-аналитического обеспечения управления, что является необходимым условием развития аграрного сектора экономики.

AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

Kalinichenko A. V., Pisarenko P. V., Minkova O. H. Special raw material zones as an element of gradation of the agrarian enterprises' eco-friendliness // *News of Poltava state agrarian academy*. – 2014. – №4. – P. 6–14.

The basic legal framework for determining the appropriate level of ecological farms has been analyzed. We consider a special raw material zones as one of the elements that gradation. The review of the scientific and methodological approaches for the creation, compliance, functioning and possible special raw material zones, environmental audits and prospects has been done. Analysis of Ukrainian manufacturers, Poltava region in particular, which have the status of special raw material zones has been shown. Substantiates the potential to enhance environmental Poltava region has been based.

Kharytonov M. M., Stankevich S. A., Klymenko O. E., Khlopova V. M. Determination of resistance of varieties of stone fruit plants to acid rain, caused by the formation of aerosols // *News of Poltava state agrarian academy*. – 2014. – №4. – P. 15–19.

One MPC a steady exceeding in the level of month nitrogen dioxide average concentration in the atmosphere of industrial cities of Dnipropetrovsk region was fixed. Air NO₂ content changed from 0,03 to 0,08 mg/m³ in Krivoy Rog and from 0,05 to 0,09 mg/m³ in Dniprodzerzhinsk and Dnipropetrovsk last years. The data base with remote and ground based sensing of atmosphere pollution with acid aerosols gave possibility to establish level of artificial acid rain forming in model conditions. It was fixed in the experiments different concentrations of aerosols on activity of some components of stone fruit crops antioxidant system for relative firmness of varieties to technogenic stress, to work out the scale of relative firmness of kinds and varieties to acid rains. It was established that on firmness of varieties of acid rains the stone fruit crops can be disposed in the regression line: plum > myrobalan plum > apricot > peach. Lowest firmness has got varieties early terming of ripening (peach, apricot) in the limits of one kind. An origin took a big place then term of ripening in myrobalan plum. Sometimes the varieties of one fruit crop have distinction to acid rains then other crops. Data obtained allow to manage assortment of firm and relatively firm to air pollution with acid aerosols and acid rains for crops and varieties of *Prunus L.* in south of Ukraine.

Makarenko N. A., Salnikova A. V., Bondar V. I., Borsch G. M. Ecotoxicological assessment of

biofer-tilizers, fermentation products, biogas plants for their compliance with organic production // *News of Poltava state agrarian academy*. – 2014. – №4. – P. 20–24.

An ecotoxicological assessment of the safety of biofertilizer was conducted – the influence of the product of the processing manure in biogas plant on the soil micro- and mesofauna and agricultural plants. Having based on the results we have grounded the ecological safety rules of biofertilizers application in organic crop production. It was established that the use of studied biofertilizers affects positively the productivity of crops and if to subject to ecological safety standards of biofertilizers introduction there is no negative impact on agro-ecosystem.

Shevnikov M. Ya., Mylenko O. G., Lotysh I. I. Quality indexes of soy seed depending on influence of mineral and bacterial fertilizers // *News of Poltava state agrarian academy*. – 2014. – №4. – P. 25–29.

Influence of mineral nitrogen and «Rizotorfin» is reflected on an accumulation an albumen and fat in the seed of soy. The inoculation of «Rizotorfin» and bringing of mineral fertilizers, their especially compatible application, entailed the considerable increase of maintenance in the seed of albumen and diminishing of content of fat. Bacterial fertilizers positively influenced on the increase of content of fat in the seed of soy – 18,1 %, but more rational was a complex action of mineral and bacterial fertilizers that promoted content of fat in the dry substance of seed to 21,4–22,4 %.

Rozhkov A. O., Chernobay S. V. Crop productivity of spring barley variety Dokuchayevskiy 15 depending upon application of different seeding rates and foliar additional fertilizing // *News of Poltava state agrarian academy*. – 2014. – №4. – P. 30–34.

The results of the researches conducted during 2012–2014 on the experimental field of KhNAU named after V. V. Dokuchayev concerning the influence of application of different variants of seeding rates and crops foliar additional fertilizing with complex fertilizers and biological preparations on the variability of spring barley crops productivity variety Dokuchayevskiy 15 are given in the article. During the researches it was established the optimum seeding rate for the studied spring barley variety – 5,0 million/ha which provides the highest crops grain productivity formation. The high efficiency of complex application of Crystalon special with biopreparation «Agro EM» was defined.

ANNOTATIONS

Crops grain productivity on this variant increased from 2,31 to 2,43 t/ha in comparison with the control. During the analysis the degree of connection between crops grain productivity and yield structure main elements was determined.

Batashova M. E. Biotechnological crops in modern agrarian sector // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 35–43.

In the article the wide review of genetically modified crops with new traits are presented. On the basis of the collected data the description of main traits that attended in biotech crops is pointed: herbicide tolerance, insect resistance, viral disease resistance et al. The analysis of data shew that all new genes built-in in plants had a bacterial, plant or viral origin. The genetically modified lines of maize and soybean have been got the most distribution in the world.

Masliev S. V. The yield of sweet corn and popcorn during permanent cultivation and in crop rotations // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 44–47.

The results of long-term field experiments of the yield of sweet corn cobs and popcorn grains of various sorts and hybrids, depending on the

precursors in field and vegetable crop rotations and also permanent sowing are shown. It is found that the best precursors for these subspecies of corn in field crop rotations are pea-oat mixture for green nutriment and winter wheat after steam, and in vegetable crop rotations the best are cucumbers, onions, tomatoes, early potatoes and zucchini, after which the yield of sweet corn cobs reaches 8,5–9,5 t/ha and popcorn grains – 2,2–2,9 t/ha.

Solonechnyy P. N. Adaptability and stability of spring barley cultivars in terms of performance // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 48–53.

The results of ecological trials of 17 spring barley cultivars bred at the Plant Production Institute named. after V. Ya. Yuryev NAAS are presented in the article. Environment effect, genotype effect and genotype of environment interaction effect on the formation of seed weight (performance of plants) were estimated. Peculiarities of environments across ecological trial plots as backgrounds for genotype assessment were established. Cultivars with high general and specific adaptability by plant performance as valuable source material for spring barley breeding were identified.

VETERINARY MEDICINE

Kulinich S. N. Efficiency of cryolysis at sat cattle during the extraction of malignant neoplasms on eyelids // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 54–57.

The symptomatology of malignant neoplasms of eyelids of sat cattle is found out. We tested method of cryolysis of malignant neoplasms of sat cattle's eyelids. Efficiency of the procedures in a postoperative period in the dynamics of clinical and morphological indexes of blood is defined. It is set by planimetric researches that till 15th day reduction of wounded defect of relatively initial indexes was 58,0 %. At the 20th day scars were barely noticeable and was only 11,1 % according the initial data.

Lokes P. I., Kravtchenko S. A., Lokes-Krupka T. P., Burda T. L. Morphological changes of the liver by hepatitis in dogs and cats // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 58–61.

Research has established that during the progression of hepatitis in dogs and cats, inflammatory process occurs in two forms: the serous and hemorrhagic. Macroscopically the liver is enlarged and edematous, its edges are dulled, and capsule is tense, stagnation is observed. At sectional drawing erased. Changes in vascular pathology in

both forms are similar. Inflammatory edema is more expressed in the serous form of hepatitis in cats. In both cases there is hypertrophy and hyperplasia of Kupffer cells and granular degeneration of hepatocytes.

Yevstafieva V. O. Gavrik K. A. Improvement of the methods of intravital diagnosis sarcoptic mange, demodectic mange in dogs // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 62–64.

The article presents the results of the determination of indicators of diagnostic efficiency of lifetime diagnostic methods akaroses of dogs, namely: sarcoptic mange, otodektoza and demodectic mange. We compared methods of Priselkova and Alfimova and an improved our way. It is found that the proposed improved method for the diagnosis of sarcoptic otodektoza and demodectic mange of dogs has a high diagnostic efficiency (5–40 %) than well-known methods, and does not require time consuming and provides a high degree of bleaching crusts and clarity of the obtained material.

ECONOMICS

Pysarenko V. V., Liakh Y. Y. The essence of agriculture enterprises' marketing risks // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 65–70.

The article presents defining and consideration of essence agriculture enterprises' marketing risks. We have studied sources of marketing risks in agrarian enterprises in the Ukrainian contemporary environment. Authors have offered the classification of marketing risks of agriculture enterprises. It is useful for edification and analys of marketing risks during their management; in addition it's useful for adequate accepting risks by an enterprise, minimizing their negative implications, wide overegging areas of their arising.

Dorogan'-Pisarenko L. O. Anti-crisis monitoring of the financial condition of agrarian enterprises // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – № 4. – P. 71–74.

Existing approaches for assessing the financial performance of agricultural enterprises has been reviewed. The features of the implementation of anti-crisis monitoring in modern conditions have been defined. Existing anti-crisis strategy of monitoring the current condition of the efficiency of agricultural production have been characterized. The

need to improve the methodological approaches to the assessment of the financial situation of agricultural enterprises and the need to implement measures for improvement of business entities with signs of the crisis have been noted.

Demchuk N. I. Strategic planning of investment activities of food enterprises // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 75–78.

It has been determined that the investment activities and its strategic planning must take a leading place in the socio-economic activities and the development of food enterprises in general terms by the action of uncertainties and cyclical financial crises. This is needed to find sources of investment finance companies to maintain or improve their competitiveness, investment restructuring provision as a factor of improving the efficiency, modernization and development of new product samples as a response to the demands and challenges of the external and internal environment of the food market. Investment activity is the key for solving environmental problems and socio-economic problems that accompany the development of the food industry. Investments are needed to improve the quality of products, its standardization and certification.

TECHNICAL SCIENCES

Goryk O. V., Kovalchuk S. B., Yakhin S. V. Analytical and experimental determination of carrying capacity of the carcass elements of stadium «Vorskla» named after Alexey Butovsky (Poltava) // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 79–86.

Results of modeling of a spatial work of elements of engineering designs taking into account available restrictions of deformation of crossbars on the basis of natural examination and test of separate inclined crossbars of the frames of a tribune construction of stadium (East tribune) are presented. Modeling has given the chance to establish real conditions of their work and to define an operational resource. Researches are based on use of ratios of iterative shift model of a bend of composite bars in the conditions of limited deformation. As a result of the carried-out mathematical modeling level of margin of safety of inclined crossbars within standard useful loading that has allowed drawing the conclusion about possibility of reliable operation by a construction tribune has been defined.

Kalinichenko A. V., Tytko R., Sakalo V. M., Gorb O. A. Usage of the mathematical modeling

for optimization solar system's operation // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – № 4. – P. 87–94.

We analyze the possibility of usage of the methods of mathematical modeling in the creation, analysis and implementation of solar systems on the basis of data obtained in the laboratory of renewable energy has been promoted. As a result of investigations have revealed features of influence factors solar system on the thermal efficiency heat exchanger. Studies of the effectiveness solar vacuum collector and the simulation results shew the feasibility of usage of this equipment.

Prasolov E. Ya., Lapenko T. G., Bondarenko O. Yu. Improvement of firmness of details against wear of engines of agricultural technics // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 95–101.

The need to cover details of agricultural machinery by inorganic non-metallic phosphate film was justified. Technological process conditions of preparation of the initial materials and the composition of the working solution at a particular temperature were selected and justified. According to the research dependence of temperature of the

working solution concentration, the linear speed at the control points from the value of the wear surfaces of the samples have been established. Recommendations for the implementation of technology in the application of anti-friction coating production have been offered. The technological process of applying conversion coatings to their saturation with nanomaterials tested for manufacturing parts friction engines and agricultural machinery has sufficient commercial appeal.

Ivashchenko T. G., Pushkaryova I. D. Determination of contaminants in soils of industrial enterprises' territories and authentication of their ecological danger // News of Poltava state agrarian

academy. – 2014. – №4. – P. 102–105.

This article presents the results of qualitative and quantitative analysis of soil pollutants of the industrial enterprises, which stopped their activities, such as Saki State Chemical Plant. It was found that in samples of soil there are at least 26 pollutants, 5 of which belong to the first class of substances hazard. Concentration of pollutants were investigated and found that in some samples they exceed the maximum permissible concentration in 2–295 times. The article sheds light on environmental hazard factors of specific pollutants, in particular their impact on the human organism.

THE YOUNG SCIENTIST'S PAGE

Shovkova O. V. Production status of soybeans in Ukraine and in the Poltava region // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 106–110.

Soy is one of the main strategic cultures of world agriculture. Year by year the interest of this protein and oilseed crop grows in Ukraine. This article explores the state of soybean production in our country and in the Poltava region. Based on materials from the State Statistics Service the article shows the dynamics of soybean production in Ukraine (2000–2013). According to the Department of State Agricultural Development of the Poltava Region the sowing of soybean in Poltava region in the last ten years has been analyzed and shown the concentration of the production of this crop in the agricultural enterprises of our region.

Povkh O. V. Formation of carrot biological productivity indicators under the influence of the organic fermented fertilizer and the microbiological preparation // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 111–114.

The effect of the fermented organic fertilizer and the microbiological preparation on the yield capacity level of carrot and the quality of the obtained product was investigated. It was found that significant crop yield increases (on 26,0–38,4 %) when the fermented fertilizer is applied (11 t/ha) or in cases of its integrated usage (5,5 t/ha) together with the microbiological preparation, as well as soil treatment using the preparation with previously applied mineral fertilizers (N_{30}). When the fertilization systems under consideration are used, quality indicators of the root crop are significantly improved – there is an increase of carotene content and nitrate level does not exceed the maximum allowable concentrations.

Frolov D. O. Economic problems of pheasant

breeding in Ukraine // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 115–118.

Economic efficiency of the farm depends on maintaining the technology of birds breeding. During the optimization process of the pheasant breeding in the farm «Skiff» for 3 years we managed to increase the number of chicks from one female to 185 %. In the case of maintenance of the pheasant breeding technology in all farms of Ukraine, the number of young chickens increases by 113103. In the recalculation to the cash equivalent, the economic effect for Ukraine as a whole will be more than 13,3 million UAH.

Semirenko V. V. Healthy extremities are the basis of high productivity of pigs // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 119–122.

The article presents the importance of the functional state of limbs of pigs. It describes in detail about the diagnostic study of hoofs and the impact of lameness' risk factors. It should be noted that infringement of musculoskeletal system's function of pigs substantially affects their productivity. The article gives valuable information about the diagnostic features of hoofs in pigs. The main idea of authors is to conduct correct diagnosis and prevent disease of the functional state of limbs and hoofs. The article is useful for doctors of veterinary medicine, researches in further investigations in a pig breeding.

Kanivets N. S. Spread of the tongue ulcer of cattle in farms of the central region of Ukraine // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 123–125.

We examined the questions of spread of tongue ulcer of cattle in farms of central region of Ukraine. In the result of examination of foods of slaughter we found out, that in the separate farm of Poltava re-

ANNOTATIONS

gion on the average 32,6 animals had tongue ulcer. In Kotelva, Reshetylivka, Tchernuchy and Shyshaky districts of Poltava region the tongue ulcer is registered from 15 to 37 % of animals. In Sumy, Cherkasy and Kharkov region – 17–42 %. Received data shows so wide spread of tongue ulcer of cattle in investigated region.

Palij L. N. Distinctive symptoms of domestic cats' perianal adenitis in the condition of the veterinary center «RED CAT» // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. – 2014. – №4. – P. 126–128.

The article presents the results of clinical investigation of cats in the veterinary center «RED CAT» to diagnose perianal adenitis. Sex, breed, and age-related predisposition to this disease are clarified. On the basis of the collected anamnesis, clinical examination and functional diagnostics defined pathological changes that accompany this disease. In particular we defined the tensile of glands, inflammation, narrowing of the excretory ducts, and change of the inflammatory exudate color.

Yurchenko I. I. The distribution of purulent-inflammatory processes of the distal part of cows' extremities // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 129–132.

The results of monitoring studies of the purulent-

inflammatory processes' distribution of the distal part of cows' extremities are presented in the article. Research has been conducted on the base of dairy farms of Poltava region in 2011–2013. We proved that with free cow content, the finger papillomatosis dermatitis has the largest share in the structure of pathology (56,5 %), while tethered content the superficial suppurative disease was the most common (62,8 %). This data obtained show a significant spread of finger pathology and the harm that they give for the farms because of low productivity.

Volovik D. V. Development of management system by resource potential of agrarian enterprises // News of Poltava state agrarian academy. – 2014. – №4. – P. 133–136.

It has been determined that the effective management of the resource potential of agrarian enterprises should be a flexible system that will adapt to the market conditions and to ensure the overall development of the company. We analyzed the resource potential of the agrarian enterprise and offered the main directions of forming a system of efficient management of resource potential, for the development and implementation of which we have to achieve a high level of information and analytical support of management, which is essential for the development of the agrarian sector.

Літературні редактори: *Райса Колеснікова, Вікторія Жукова*
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Інна Єщенко*
Переклад англійською: *Людмила Сахарова*

Формат 60x90/8. *158 Ум. друк. арк. 17,3. Тираж 100 пр. Зам. № 264.
Видавець і виготовлювач: Полтавська державна аграрна академія.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Григорія Сковороди, 1/3.
Свідectво 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. Не приймаються до друку статті, що не відповідають вимогам п. 3 постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. №7-05/1 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України» та Наказу №1111 від 17.10.2012 «Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України».
2. Матеріали наукових конференцій, згідно з вимогами ДАК, у журналі не публікуються.
3. До друку приймаються статті українською та російською мовами (іншомовні – як виняток).
4. Журнал видається на кошти авторів і частково дотується академією. Вартість публікації статей та друкованого примірника журналу визначається кошторисом за наказом.
5. Оригінал-макет підписується головним редактором або його заступником.

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.
5. Анотація (не менше 500 знаків).
6. Ключові слова (5–7 слів).
7. Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.
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 першоджерела, 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. Анотації російською та англійською мовами (прізвище, ініціали, назва статті, текст анотації).
15. Повний переклад статті англійською мовою для розміщення на веб-сторінці видання.
16. 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.

Таблиці мають бути набрані у програмі *Microsoft Word* або *MS Excel*; шрифт – Times New Roman Cyr, 12 pt; ширина – 12 см; повне обрамлення; виключка по центру; тільки книжкове розташування, маленькими літерами. Таблиці повинні мати заголовок і бути пронумеровані арабськими цифрами. 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. Рисунок 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 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») наступні тарифи:

- для членів редакційної колегії, співробітників, аспірантів, здобувачів академії – 20 грн,
- для сторонніх осіб – 25 грн,
- для співробітників академії спільно з авторами інших установ і організацій – 25 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. Поштова розсилка журналів авторам не здійснюється.

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. 505 (Колеснікова Раїса Андріївна, літературний редактор),

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 831019, р/р 31258201209150

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 літературному редактору (Колеснікова Раїса Андріївна, кімн. 505, внутр. тел. 5-92) або відповідальному редактору (Колеснікова Оксана Леонідівна, кімн. 508, внутр. тел. 3-41, моб. тел. 066-7126773, міський тел. (05322)7-40-97) безпосередньо або електронною поштою (visnyk@pdaa.edu.ua) **для первинного перегляду на відповідність вимогам** (див. «Положення про порядок формування науково-виробничого фахового журналу «Вісник Полтавської державної аграрної академії»).

КРОК 2. Повернення статті автору на **доопрацювання** з відповідними рекомендаціями (у разі необхідності).

КРОК 3. Доопрацювання статті автором і **надання її в електронному та роздрукованому вигляді** відповідальному редактору (Колеснікова Оксана Леонідівна, кімн. 508, visnyk@pdaa.edu.ua) **для визначення вартості розміщення статті.**

КРОК 4. **Оплата** автором публікації статті та (у разі потреби) друкованого примірника журналу у будь-якій банківській установі.

КРОК 5. Надання автором безпосередньо або надіслання поштовим листом відповідальному редактору двох екземплярів підписаної автором статті, рецензії, експертного висновку, 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. 505) (за умови попередньої оплати примірника журналу). Поштова розсилка журналів авторам не здійснюється.