



Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

2 '2014

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2014, № 2 (73)

**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).

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 з 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 № 20 від 27.05.2014 р.)

Назва, концепція, зміст і дизайн «Вісника ПДАА» є інтелектуальною власністю Полтавської державної аграрної академії і 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>Крамарьов С. М., Крамарьов О. С., Писаренко П. В., Христенко А. О., Токмакова Л. М., Жученко С. І., Сироватко В. А., Сироватко К. В.</i> Зміна вмісту рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного на ріллі відносно цілини в умовах північного Степу України	7
<i>Ващенко В. В., Шевченко О. О.</i> Оцінка комбінаційної здатності сортів ячменю ярого за кількісними ознаками в умовах північного Степу України	23
<i>Патика М. В., Колодяжний О. Ю.</i> Формування мікробного комплексу чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої за різних систем землеробства	26
<i>Патика М. В., Москалевська Ю. П.</i> Мікробні процеси трансформації вуглецю в ризосфері буряка цукрового чорнозему типового	34
<i>Харченко Ю. В., Харченко Л. Я., Тимчук С. М., Поздняков В. В., Супрун О. Г.</i> Вивчення вихідного матеріалу для селекції кукурудзи харчового й технічного призначення на Устимівській дослідній станції рослинництва	40
<i>Гаврилюк В. А., Валецька О. В.</i> Зміна агрохімічних показників дерново-слабопідзолистого ґрунту за використання органічних ферментованих добрив	45
<i>Соколовська І. М.</i> Динаміка популяцій деяких бур'янів в агрофітоценозах пшениці ярої	51
<i>Лопушняк В. І.</i> Баланс сірки за різних систем удобрення культур у зерно-просапній плодозмінній сівозміні західного Лісостепу України	55
<i>Коваль В. В., Кучерявий С. О., Наталочка В. О., Нечитайло В. М., Фесенко О. Г.</i> Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення важкими металами	58
<i>Стельмах О. М., Григорів Я. Я., Максимів Т. О.</i> Фотосинтетична діяльність рослин ріжю ярого залежно від технологічних прийомів вирощування	63
<i>Козечко В. І.</i> Вплив технологічних прийомів вирощування на формування показників якості зерна пшениці озимої в умовах північного Степу	67

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Замикула В. В.</i> Вплив технологічних параметрів виробництва свинини на структуру виробничо-селекційної піраміди	74
<i>Рыжкова Т. Н., Гончарова И. И., Гейда И. Н.</i> Эффективность переработки молочного сырья на ассортимент молочной продукции в зависимости от породы	80
<i>Гречка Г. М.</i> Направлене використання бджолиних сімей зі зміненим фізіологічним станом	84
<i>Почерняєв К. Ф., Балацький В. М., Лядський І. К.</i> Зв'язок g.143C>T поліморфізму гена <i>ctsl</i> із відгодівельними і м'ясними якість свиней великої білої породи України	88
<i>Тендітник В. С.</i> Наукова школа молочних технологів і її творець – професор М. І. Книга	91
<i>Шамро Л. П., Соловйова Т. М.</i> Біологічні особливості робочих бджіл сімей із різною гігієнічною поведінкою	96
<i>Яремич Н. В.</i> Ефективність використання препарату «Е-селен» у процесі вирощування молодняку норок скандинавського типу селекції	99

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Ксьонз І. М., Цівенко Т. М., Почерняєв К. Ф., Корінний С. М.</i> Розроблення ПЛР-тест-системи для індикації бактерій роду <i>Chlamydia</i> у біологічних зразках від свійських собак	102
<i>Замазій А. А.</i> Взаємозв'язок складу амніотичної рідини та «зрілості» сурфактантної системи легень у новонароджених клінічно здорових телят	105
<i>Богач М. В., Шайдюк І. В.</i> Застосування «Вермалю» за гангулетеракозу качок і його вплив на біохімічні показники сироватки крові	109
<i>Тарасенко Л. О.</i> Ефективність застосування кормової добавки пектиновмісної поросят на дорощуванні	112
<i>Пономар С. І., Кручиненко О. В.</i> Моніторинг епізоотологічної ситуації гельмінтозів шлунково-кишкового тракту корів на території України (за даними ветеринарної статистики)	116
<i>Ситюк М. П., Безименний М. В.</i> Картографічне районування території України за результатами серологічних моніторингових досліджень хвороби Тешена у популяції диких кабанів	119
<i>Соколюк В. М.</i> Формування складу води, що використовується для напування тварин у південній біогеохімічній зоні України	124

ЕКОНОМІКА

<i>Самойлік М. С.</i> Методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні	129
<i>Урусова З. П., Ярмош В. В., Урусов А. А.</i> Проблеми та перспективи розвитку ринку фінансових послуг в Україні	137
<i>Шупик І. І.</i> Розвиток туризму як один із перспективних напрямів подолання макроекономічних проблем країни в умовах трансформації суспільства	140
<i>Литвин О. Ю.</i> Економічні ідеї християнства як основа можливої посткризової економічної стратегії України	144

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Прасолов Є. Я., Кулик О. В., Свинтितська К. В.</i> Причини самозаймання техніки та застосування екологічних сорбентів для припинення вогню	147
<i>Петровський О. М.</i> Зміна електричних властивостей насіння під впливом високочастотного електромагнітного опромінення	151

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Шовкова О. В.</i> Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та способів застосування мікродобрив	156
<i>Бондаренко І. В.</i> Химический и биологический контроль численности вредителей хлебных запасов	161
<i>Ноздріна Н. Л.</i> Формування елементів структури врожайності та якості зерна нових сортів пшениці озимої в північному Степу	165

ЗМІСТ

<i>Баранова Г. С.</i> М'ясо-сальна продуктивність і фізико-хімічні властивості м'яса свиней різних генотипів	169
<i>Мангура Л. П.</i> Продуктивні якості свиней червоної білопоясої та великої білої порід за різних методів розведення	173
<i>Гаврик К. А.</i> Особливості чутливості до антибіотиків мікроорганізмів, ізольованих із шкіри собак, хворих на демодекоз та отодектоз	176
<i>Локес-Крупка Т. П.</i> Характерні клінічні ознаки у свійських котів за гепатоліпідозу	179
<i>Єщенко І. В.</i> Стан і проблеми виробництва олійних культур у Полтавській області	183
<i>Ніщенко Т. М.</i> Особливості управління персоналом в аграрному підприємстві	189

ВТРАТИ НАУКИ

Життя, сповнене наукового пошуку (пам'яті доктора ветеринарних наук, професора кафедри інфекційної патології Полтавської державної аграрної академії Алевтини Федорівни Каришевої)	193
Аннотации	194
Annotations	203

..

УДК 631.4/18:631.48:631.18
© 2014

*Крамарьов С. М., доктор сільськогосподарських наук,
Крамарьов О. С., магістр*

Інститут сільського господарства степової зони НААН

Писаренко П. В., доктор сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Христенко А. О., кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського НААН

Токмакова Л. М., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

*Жученко С. І., кандидат сільськогосподарських наук,
Сироватко В. А., кандидат біологічних наук,
Сироватко К. В., інженер*

Дніпропетровська філія Інституту охорони ґрунтів

ЗМІНА ВМІСТУ РУХОМОГО ФОСФОРУ В ГЕНЕТИЧНИХ ГОРИЗОНТАХ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО НА РІЛЛІ ВІДНОСНО ЦІЛИНИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Г. П. Жемела

Проаналізовано зміну вмісту рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного на ріллі відносно цілини в умовах північного Степу України за різних методів досліджень. Для точної діагностики фосфатного стану даних ґрунтів слід використовувати один із трьох методів: Карпінського–Зам'ятіної (ДСТУ 4727), Мачигіна (ДСТУ 4114) або Олсена (ДСТУ ISO 11263). Встановлено, що реальна природна забезпеченість орного шару чорноземів звичайних фосфором відповідає межі низької та середньої забезпеченості цим елементом живлення рослин.

Ключові слова: вміст рухомого фосфору, мікроорганізми, рілля, цілина, чорнозем звичайний.

Постановка проблеми. Поряд з азотом другим за важливістю елементом мінерального живлення рослин є фосфор [24]. «Про це повинен пам'ятати кожен хлібороб...», – неодноразово наголошував у своїх наукових працях академік В. Д. Панніков [30]. Саме від рівня його засвоєння та метаболізму залежать визначально важливі етапи онтогенезу рослин та формування продуктивності агроценозів майже всіх зернових культур. Заради справедливості слід зазначити, що на основі багаторічних польових і вегетаційних дослідів Д. М. Прянішніков ще в 1924 році склав першу ґрунтово-агрохімічну карту колишнього СРСР, на якій він відносив чорноземну зону, в тому числі й чорноземи степової зони, до ґрунтів, які терміново потребують внесення фосфорних мінеральних добрив. Він писав, що в чорно-

земах є «...великий запас азоту, поки що вистачає калію: потрібно додати лише один елемент – фосфор, щоб відновити чорнозем, виснажений тривалою культурою без добрив, яка розпочалася з часів хрещення Русі, або й ще раніше...» [31]. Це пов'язано з тим, що в більшості типів ґрунтів фосфор знаходиться в слаботорозчинній мінеральній та недоступній рослинам органічній формах [29].

У чорноземах звичайних вміст мінеральних форм фосфору переважає над органічними, тому основну роль у фосфорному живленні рослин відіграють мінеральні форми фосфору. У ґрунтах, відмічає К. Є. Гінзбург [4], виявлено 205 фосфоровмісних мінералів, які всі є солями ортофосфорної кислоти. В основному, мінеральні сполуки фосфору представлені досить багатьма формами, що є переважно важкорозчинними, в основному, малорухливими формами і слабо доступними рослинам фосфатами. Мінеральні фосфати у ґрунті складаються з багатьох солей, які утворилися з ортофосфорної кислоти й є різними за хімічним складом і рівнем доступності для рослин. Фосфор входить до складу мінералів: фторапатиту $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$, гідроксил апатиту $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ та віваніту $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. З-поміж них домінуюче положення займають різновидності мінералу апатиту, головним чином, фторапатиту. В лесовій материнській породі чорноземів звичайних фосфор міститься у вигляді фторапатиту $\text{Ca}_5(\text{F}(\text{PO}_4)_3$ і кальцій гідро-

ксилапатиту $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$. У процесі руйнування цих первинних фосфоровмісних мінералів утворюються вторинні мінеральні сполуки фосфору, що містять у своєму складі різні солі ортофосфорної кислоти [33]. Мінеральні форми фосфору в ґрунті представлені солями ортофосфорної кислоти, в яких фосфатний аніон хімічно зв'язаний із катіонами Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} та ін., значна частина яких знаходиться в поглинутому стані на поверхні ґрунтових колоїдів. Характерною особливістю фосфатних ґрунтових сполук є низька їх розчинність і слабка дисоціація на іони. Фосфатні іони добре фіксуються твердою фазою ґрунту й їх міграція в чорноземах звичайних вкрай обмежена. Інтенсивне хімічне поглинання характерне для солей ортофосфорної кислоти обумовлює слабку рухомість сполук фосфору. Швидкість їх дифузії в ґрунті незначна і варіює в межах від 10^{-12} м²/сек до 10^{-15} м²/сек, що уповільнює засвоєння фосфору рослинами, внаслідок чого прикоренева зона рослин швидко виснажується на цей елемент мінерального живлення [41].

Органічні фосфати (нуклеїнові кислоти, фосфатиди, цукрофосфати та ін.), частка яких становить 10–50 % від загального вмісту фосфору, недоступні для рослин і беруть участь у живленні тільки після їх гідролізу й відокремлення фосфору. Тобто, головним чином, фосфорорганічні сполуки ґрунту засвоюються рослинами лише після їх мінералізації. Проте частка вивільненого мікроорганізмами органічного фосфору, який бере безпосередню участь у мінеральному живленні рослин, незначна. Це пов'язано з тим, що в процесі розкладання фосфатовмісних органічних сполук за участі мікроорганізмів фосфор частково зв'язується ними, і лише 4 % із загальної кількості фосфору звільняється й переходить у мінеральну форму після їх відмирання [42]. У зв'язку з цим виникає значний розрив між валовим вмістом фосфору в ґрунті і його доступною кількістю для рослин.

Засвоєння рослинами фосфатних аніонів із важкорозчинних сполук проходить лише з ґрунтового розчину: це – основне положення фізіології рослин. Засвоєння рослинами фосфору із важкорозчинних фосфоровмісних сполук проходить поступово, й фізіологи пояснюють це тим, що кореневі волоски своїми кислими виділеннями (ексудатами) переводять у розчин апатити й фосфорити не в повній мірі. У зв'язку з цим проблема фосфору в сучасному землеробстві є досить гострою. Тому ми зобов'язані до цього елемента мінерального живлення відноситися з особливою увагою й турботою і постійно вести

пошуки шляхів найбільш раціонального його використання в агроценозах зернових культур. Основним джерелом мінерального фосфору для рослин у чорноземах звичайних є одно- та дво-валентні аніони ортофосфорної кислоти. Серед наявних у цих ґрунтах фосфорних сполук рослини найлегше засвоюють добре розчинені у воді солі одновалентних катіонів K_2HPO_4 і KH_2PO_4 , а також двозаміщені солі кальцію ортофосфорної кислоти CaHPO_4 .

Коренева система більш пристосована до поглинання аніона H_2PO_4^- і дещо гірше вона засвоює HPO_4^{2-} . Тобто, рослини краще засвоюють розчинні в воді дигідрофосфати, ніж гідрофосфати, розчинені в слабких кислотах, що пов'язано з додатковими витратами енергії. До того ж аніон H_2PO_4^- легше адсорбується коренями, ніж HPO_4^{2-} , значення якого зростає за високих показників рН, оскільки в розчині з рН вище 7,2 цей аніон стає домінуючим іоном. Більшість проведених досліджень показали, що швидкість поглинання фосфору є найвищою в діапазоні рН від 5,0 до 6,6, коли в ґрунтовому розчині переважає аніон H_2PO_4^- [46].

Аніони PO_4^{3-} не мають практичного значення для рослин, що пов'язано з низькою розчинністю карбонатів кальцію та магнію – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, яка мінімальна й становить 0,33 мг P_2O_5 в 1 літрі. У разі висихання частина дигідро- і гідрофосфат-іонів переходить у фосфати кальцію та магнію – й рівновага порушується, а за зволоження ґрунту, навпаки, відбувається перехід у розчин додаткової кількості фосфат-іонів – і рівновага відновлюється. Зауважимо, що в чорноземах звичайних фіксація аніонів фосфору в основному проходить у результаті їх хімічного зв'язування катіонами кальцію, магнію та алюмінію.

Дослідженнями професора Ф. В. Чирикова встановлено, що майже всі сільськогосподарські культури, за винятком тих їх видів (гречка, люпин, горох та ін.), у яких співвідношення $\text{CaO}/\text{P}_2\text{O}_5$ більше 1,3, здатні поглинати P_2O_5 із $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, розчиняючи фосфати своїми ексудатами або вивільняючи фосфор за рахунок інтенсивного поглинання з ґрунтового розчину катіонів кальцію, а ярі та озимі зернові колосові культури поглинають лише рухому його форму, поскільки назване вище співвідношення значно менше цього показника [40]. Ярі та озимі зернові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, кукурудза) слабо засвоюють важкорозчинні сполуки фосфору з ґрунту, тому вони добре реагують на внесення легкорозчинних форм фосфорних добрив, оскільки енергійно вбирають фосфор і менше – кальцій. За таких умов наявний

надлишок катіонів кальцію хімічно зв'язує рухомий фосфор у слаботорозчинні фосфати. Тому в умовах Степу в ґрунтах серед елементів живлення рослин, що знаходяться в дефіциті, на першому місці стоїть фосфор, а вже потім азот, цинк і т. д. [18]. У цій зоні у прирості врожаю зернових культур частка дії фосфорних добрив висока (30–60 %), азотних значно менше (15–40 %) і для калійних становить лише 0–20 %. Серед усіх форм фосфору найбільший вплив на врожай сільськогосподарських культур має рухома форма фосфатів. Особливо важлива роль рухомих форм фосфору проявляється, безумовно, на початку росту й розвитку рослин і особливо сильно відчувається на стадії проростків, тому його обов'язково вносять у ґрунт завчасно [16]. На пізніших фазах розвитку рослини слабше реагують на нестачу цього елемента живлення. Фосфор зменшує негативну дію надлишкового азотного удобрення, оптимізує використання рослинами мінерального азоту й підвищує ефективність дії азотних добрив. Однак водночас оптимальне забезпечення ґрунту рухомими формами цього елемента живлення є також важливим і впродовж всього онтогенезу рослин. У більшості типів ґрунтів рухомі форми фосфатів знаходяться в мінімумі й стримують подальший ріст продуктивності сільськогосподарських культур [25]. Тут доречним буде зауважити, що в Україні площа ріллі з низьким і середнім вмістом рухомого фосфору сягає 17812 га, або 57 % загальної площі [19, 26]. Саме через низьку забезпеченість ґрунтів доступним для рослин фосфором окупність фосфорних добрив досить висока: у середньому, 1 кг P_2O_5 забезпечує приріст 4–5 кг зерна. У найближчі роки в Україні внаслідок зниження вмісту фосфору в ґрунті зменшення продуктивності сівозмін сягне 2,2 зернової одиниці [18].

Парадокс проблеми фосфорного живлення рослин полягає в тому, що валові запаси фосфору в більшості ґрунтів в основному значні, однак на 40 % площ орних земель світу продуктивність зернових культур лімітується нестачею рухомих форм фосфору [6, 23, 51, 54]. Це пояснюється тим, що в складі валових запасів фосфору в метровому шарі ґрунтів домінуюче положення займають слаботорозчинні форми, а вміст рухомих форм, навпаки, незначний і не завжди відповідає потребам рослин [24, 36].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження академіка Б. С. Носко свідчать, що родючість більшості ґрунтів в основному обме-

жується недостатньою забезпеченістю їх рухомими формами фосфору [27]. За даними агрохімічного обстеження ґрунтів України, в 1966–1970 роках вміст фосфору у середньому становив 7,1 мг/100 г ґрунту [24]. Слід відмітити, що за вмістом фосфору ґрунтовий покрив відзначається більшою строкатістю порівняно з азотом. Це зумовлено, насамперед, властивостями лесових ґрунтоутворюючих порід та регіональними особливостями ґрунтоутворення, а також рівнем інтенсивності землеробства.

Крім того, за даними В. Е. Маккелви, на відміну від інших елементів органічної речовини ґрунту (С, Н, О, N), які надходять у ґрунт переважно з атмосфери, основним первинним джерелом фосфору є ґрунтоутворююча материнська порода, яка не завжди в змозі забезпечити в достатній кількості ґрунтовий розчин рухомими формами фосфору [17]. Це пов'язано також ще й з тим, що фосфор за своїми хімічними властивостями має складну природу взаємодії з компонентами ґрунту. Ця обставина значною мірою ускладнює отримання об'єктивної оцінки забезпеченості ґрунту фосфором. Тому для уникнення його дефіциту вкрай важливим є своєчасне отримання інформації про вміст у ґрунті рухомих форм фосфору і підтримування оптимального рівня доступних для рослин його форм упродовж усього онтогенезу, внесенням фосфоровмісних добрив. Точне визначення показників рухомих сполук фосфору в ґрунті дає змогу ефективніше використовувати природні ресурси й прогнозувати ефективність дії фосфорних добрив [35]. Недостовірна інформація про фосфатний стан ґрунтів, навпаки, призводить до вкрай неефективного використання мінеральних добрив. Застосування методів визначення вмісту фосфору без урахування конкретних особливостей ґрунтів, а також недостатнє відпрацювання методичних аспектів діагностики живлення рослин призводить до викривлення оцінки стану родючості ґрунтів цілих зон [8]. Це пов'язано з тим, що більшість методів базується на використанні як екстрагентів розчинів сильних кислот, що свідчить про їх належність до так званих жорстких методів [34, 37, 38]. Використання цих методів на дуже кислих ґрунтах призводить до істотного заниження даних за рахунок сильного повторного поглинання P_2O_5 у процесі проведення аналізу, а в ґрунтах, що мають підвищений вміст апатитоподібних сполук, навпаки, – до істотного їх завищення. Навіть дуже слабка лужність ґрунтів викликає часткову нейтралізацію кислоти і, знову ж, – заниження результатів, які отримують [27].

З вищевикладеного стає зрозумілим, що мето-

дично правильне визначення його вмісту в ґрунтовому розчині має надзвичайно важливе значення у проведенні розрахунків оптимальних доз внесення у ґрунт фосфорних добрив [24]. Щоб чітко уявити собі це, потрібно провести порівняння вмісту в ґрунті валових і рухомих форм фосфору. Проведене співставлення показало, що в чорноземах звичайних вміст валових форм фосфору становить 1100–1200 мг/кг ґрунту (0,11–0,12 %). Вміст же рухомих його форм, визначених за методом Чирикова, які переходять у слабоекислотні витяжки 0,5 N оцтової кислоти й частково беруть безпосередню участь у фосфатному живленні рослин, містяться в ґрунті в незначній кількості й становлять всього лише 98–167 мг/кг ґрунту (8,2–13,9 %) від валового вмісту фосфору.

У науковій літературі поряд із терміном «рухомий» для виділення з усієї сукупності фосфоровмісних мінеральних сполук доступні для рослин форми, часто використовують й інші терміни, які є синонімами «засвоюваний», «лабільний» фосфор. Однак нечіткість цієї низки термінів заважає одержувати об'єктивну оцінку поживного режиму конкретного ґрунту. Поняття «рухомий» фосфор, калій і ін. помилково асоціюється з концентрацією конкретного елемента живлення рослин у ґрунтовому розчині, залежною від властивостей ґрунтів й інших чинників. Рухомість – це, швидше, міра доступності елемента рослинам. Вміст рухомих форм поживних речовин в екстенсивно використовуваній ріллі – величина постійна для кожного з елементів [39]. Значення даних констант визначається фізико-хімічними умовами, характерними для поверхні планети. Ілюзія різної природної забезпеченості різних типів орних ґрунтів і строкатості конкретного поля відносно рухомих фосфатів зумовлена недосконалістю нормативних і методичних аспектів діагностики фосфорного живлення рослин.

Відповідно до класичного визначення Д. М. Прянішнікова, «засвоюваний фосфор не є певною хімічною сполукою й не перебуває в готовому вигляді в ґрунті» [32]. Утім про те, що не все так просто, свідчить назва єдиного міжнародного стандарту ДСТУ ISO 11263, що встановлює спектрометричний метод визначення рухомого фосфору в ґрунтах [10], в якому акцент зроблено не на те, що визначаємо, а як визначаємо й за допомогою чого [38]. Слід відмітити, що через безперервний процес поглинання цього поживного елемента рослинами, концентрація доступного фосфору завжди низька [49]. Як відомо, рослини здатні поглинати фосфор із ґрунтового розчину навіть за невеликих його концентрацій, таких як 0,01–0,02 мг/л P_2O_5 [33]. До того

ж у чорноземах звичайних вміст розчинних у воді фосфатів може відновлюватися за вегетаційний період більше ніж 100 разів [28]. У зв'язку з цим для нормального росту і розвитку рослин важливою є не стільки висока його концентрація в ґрунтовому розчині, як здатність ґрунту поповнювати запаси рухомого фосфору і таким чином ліквідувати його дефіцит, що й спостерігається в польових умовах під час мінерального живлення рослин.

У даному випадку доступність фосфору в ґрунті для рослин залежить від його мобілізації та іммобілізації, які пов'язані з процесами розчинення чи осадження, сорбції й десорбції, мінералізації та біологічного закріплення його сполук [2]. Основним джерелом поповнення ґрунтового розчину рухомими формами фосфору є валові його запаси, які зосереджені в материнській породі та в фосфоровмісних органічних сполуках ґрунту [26]. Однак поряд із ними суттєву роль відіграють і водорозчинні сполуки фосфору, що надходять у ґрунт із мінеральними добривами.

Як уже відмічалось вище, в ґрунті валові запаси фосфору відносно високі. Так, в орному шарі чорноземів звичайних вміст валових форм фосфору становить 0,11–0,12 %, а його валові запаси порівняно з азотом та калієм невеликі й варіюють у межах 5,4–5,5 т/га, а в метровому – 17,5–18,0 т/га [28], що значно нижче, ніж вміст у цих ґрунтах валових форм калію. Основна кількість валового фосфору міститься у верхньому (0–25 см) шарі ґрунту, що пов'язано з діяльністю рослин, активним поглинанням його ґрунтом і внесенням добрив. Внаслідок процесів біологічного переносу в гумусовому горизонті кількість його завжди більша, ніж у нижче розташованих горизонтах і материнській породі.

Забезпечення ґрунту фосфором може здійснюватись, в основному, лише за рахунок внесення фосфорних добрив. Слід зазначити, що в великих обсягах фосфорні добрива вносять у ґрунт лише економічно розвинуті країни, такі як Японія, США, Великобританія, Німеччина, Франція, Данія, Італія, Китай. До того ж у Німеччині навіть виникає проблема зафосфачування ґрунтів. Тому, на думку окремих авторів, за збереження цієї тенденції й надалі, запаси фосфору на Земній кулі можуть бути вичерпані вже через 60–80 років [48], і глобальний пік використання запасів фосфатної сировини, за прогнозами деяких дослідників [50], буде припадати на 2040 рік [19].

Статистичні дані свідчать, що за період 1966–1990 рр. обсяги застосування фосфорних добрив у землеробстві України постійно зростали.

Загальний баланс фосфору в 1971–1975 рр. був позитивним (+3,9 кг/га P_2O_5), у наступні періоди (1976–1980 рр.) – +10,1 кг/га; 1981–1985 рр. – +15 кг/га; 1986–1990 рр. – +20,6 кг/га P_2O_5 . За даними агрохімічного обстеження 1991–1995 рр. площі орних земель із підвищеним і високим вмістом фосфору зростали, а з низьким та середнім вмістом залишалися, порівняно з першим туром обстеження, на рівні 30 % (1966–1970 рр.). Середньозважений вміст рухомого фосфору в Степу зріс від 6,7 мг на 100 г ґрунту до 9,3 мг на 10 г ґрунту.

Розпочинаючи з 1991 року рівень внесення фосфорних добрив різко зменшується – і в 1997 р. дорівнював 4,1 кг/га P_2O_5 . Дефіцит мінерального фосфору щорічно становить 15–20 кг/га, що зумовлює зниження вмісту фосфору у ґрунті на 0,4–0,5 мг/100 г ґрунту. Це поступово погіршує фосфатний режим чорноземів звичайних. Найнижчу кількість фосфорних добрив було внесено в 2000 р. – всього лише 2 кг/га P_2O_5 . У 2001 та 2002 роках також було внесено невелику кількість цих добрив – 3 кг/га P_2O_5 .

Поступове нарощування кількості внесених фосфорних добрив розпочалося з 2004 р. – 4 кг/га, аналогічну кількість було внесено і в 2005 році. У 2006 р. їх уже було внесено 7 кг/га P_2O_5 , у 2007 р. – 10 кг/га P_2O_5 . Із 2008 р. знову почала спостерігатися тенденція до зменшення обсягів їх внесення, – спочатку до 9 кг/га, а потім, в 2009 та 2010 рр. – близько 7 кг/га P_2O_5 . Таке тривале внесення невеликих обсягів фосфорних добрив викликало поступове погіршення фосфатного режиму цих ґрунтів. Згідно з розробленим прогнозом, за повного припинення застосування фосфорних добрив вміст рухомого фосфору в ґрунтах знизиться на 3,0–3,2 мг/100 г ґрунту, а за таких умов господарювання ґрунти повністю втратять ту кількість фосфору, яка ними була накопичена за роки інтенсивної хімізації.

Тобто, за останні 25 років кількість внесеного фосфору на 1 га посівної площі знизилась із 40 кг діючої речовини до 3–4, азоту – з 60 кг діючої речовини до 5–15, калію – з 35 кг діючої речовини до 1–2. В останнє десятиліття виробництво фосфорних добрив в Україні різко скоротилося [43], зокрема у 2005 році знизилося на 22,9 %, що й призвело до різкого падіння рівня застосування мінеральних фосфорних добрив.

Україна має значну кількість родовищ фосфоритів (Волинська, Ізюмсько-Донецька групи родовищ та ін.), поклади яких приурочені до відкладів Нижнього Кембрію, Верхньої Крейди та Палеогену. В Західному Поліссі вже розвідано родовища зернистих та жовнових фосфоритів у

складі агроруди, поклади якої залягають від 10 до 20 м, іноді ближче до поверхні [43]. Проте через невисоку концентрацію в них P_2O_5 ці фосфорити не переробляються на суперфосфат й інші водорозчинні фосфорні добрива, тому для їх виробництва в основному використовують імпортовану сировину, що обумовлює високу їх собівартість.

У більшості ж випадків українські фосфорити містять у своєму складі близько 5 % P_2O_5 , або 12–15 % фосфоритнокальцієвих мінералів та фосфатизованих їх порід і тому потребують проведення додаткового їх збагачення, після проведення якого суттєво зростатиме вартість фосфорних добрив. У зв'язку з цим дані фосфорити використовують лише на кислих ґрунтах Полісся та Карпат і на слабокислих ґрунтах лісостепової зони: у кислому середовищі слабозрочинні фосфати легко розчиняються [38]. На ґрунтах із нейтральною реакцією ґрунтового розчину фосфати практично не засвоюються корінням рослин, і їх там практично не застосовують. На цих ґрунтах слід надати перевагу водорозчинним тукам.

У більшості ж країн світу, таких як, зокрема, й в Україні, дози внесення цих добрив невисокі, й винесення фосфору з ґрунту отриманими врожаєми сільськогосподарських культур переважає його надходження з туками. В зв'язку з тим, щоб прослідкувати за змінами, що відбулися з рухомими формами фосфору в ґрунті, й порівняти ступінь їх рухомості в чорноземах звичайних на ріллі по відношенню до цілини й виникла необхідність у проведенні досліджень.

Мета і завдання досліджень: дослідити зміни вмісту рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного на ріллі відносно цілини в умовах північного Степу України.

Завдання досліджень: проаналізувати результати визначення рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного на ріллі відносно цілини в умовах північного Степу України за різними методами дослідження.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені на базі Єрастівської дослідної станції Інституту сільського господарства Степової зони НААН на чорноземі звичайному малогумусному важкосуглинковому на лесі. В орному шарі ґрунту міститься гумусу 3,8–4,1 % (метод Тюрина), валового азоту – 0,22–0,23 %, фосфору – 0,12–0,13 %, калію – 2,0–2,1 %. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна ($pH_{\text{водн.}} = 7,0$).

Для визначення змін, які відбулися з рухомими формами фосфору в чорноземах звичайних під впливом тривалого їх використання в сільськогосподарському виробництві, було зроблено

два ґрунтових розрізи глибиною 2 м, шириною 3 м і довжиною 6 м кожний: перший на цілинній ділянці поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області, а другий – на ріллі на відстані 300 м від першого.

Розпочинаючи з верхньої частини розрізів через кожні 5 см по всій глибині відбирали зразки ґрунту для визначення вмісту в них рухомих форм фосфору методом Чирикова, згідно з ГОСТ 26204 [5], і сольовим методом Карпінського–Зам'ятіної, згідно з ДСТУ 4727 [9].

Чисельність фосфатмобілізувальних бактерій у ґрунті визначали чашковим методом на поживному середовищі Муромцева з додаванням відповідного фосфату: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – 5 г/л (P_2O_5 229 мг/100 мл), $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_2\text{PO}_4\text{Ca}$ – 6,0 г/л (P_2O_5 203 мг/100 мл) [11].

Результати досліджень. Рілля, що становить 53,8 % території України, належить до найбільш нестійких ландшафтів, а порушення сівозмін, засилля монокультури та різке зменшення обсягів внесення мінеральних і органічних добрив посилюють нестабільність агрохімічних показників агроландшафтів.

Ці умови призводять до дефіциту в ґрунті рухомих форм поживних речовин рослин, збільшення площ деградованих земель і породження екологічних проблем.

На етапі роздержавлення та перерозподілу земель порушилися сівозміни. Згідно з показниками Держкомстату України, посівні площі основних сільськогосподарських культур в Україні за 1990–2010 роки зменшилися більше ніж на 7,1 млн га і становлять 24,6 млн гектарів.

До того ж, посіви зернових і зернобобових культур залишаються на рівні 15,0 млн га (61 %), проте посіви соняшнику невпинно збільшуються й становлять 4,57 млн га, або 19 % загальної площі посівів.

Площа посівів ріпаку щорічно змінюється, але сягає 1,2–1,7 млн га (5–7 %), а посіви кормових культур зменшилися на 9,4 млн га – на їхню частку припадає лише 10,5 %.

В Україні провідними науковими установами для кожного природно-сільськогосподарського регіону прийняті нормативи оптимального співвідношення культур у сівозмінах, а також терміни повернення окремих культур у сівозміні.

Лише у степових регіонах насичення соняшнику у сівозміні допускається 10–15 %, а ріпаку 5–12 %.

Зіставлення фактичних і нормативних показників співвідношення культур свідчить про масове недотримання сільськогосподарськими підприємствами науково обґрунтованих сівозмін

або й взагалі їх відсутність. Посіви ж кон'юктурних культур призводять до виснаження ґрунтів, утворення малопродуктивних земель і, в кінцевому підсумку, до їхньої деградації.

Площа таких земель щороку збільшується: вже нині налічують понад 1,4 млн гектарів.

Усе це свідчить про неефективне використання земель і відсутність надійної охорони останніх у сільськогосподарських підприємствах [15].

У даній статті наведені зміни вмісту рухомих форм фосфору, що відбулися в чорноземах звичайних на ріллі по відношенню до цілини.

Об'єктивно оцінити стан і встановити напрям трансформації сучасних еволюційних змін фосфорного режиму чорнозему звичайного дає змогу порівняння цілинних та орних земель за вмістом рухомих форм фосфору, визначених за методом Чирикова та сольовим методом Карпінського–Зам'ятіної.

Джерелом надходження фосфору на цілині є відмерлі частини рослин, а на ріллі – добрива та поживно-кореневі залишки.

Проблема загострюється ще й безповоротністю втрат фосфору, обумовленою виносом цього елемента з ґрунту рослинами, оскільки накопичення його переважає в зерні, а не у вегетативній масі, яка після збирання врожаю в процесі мікробіологічного розкладу поповнює запаси недоступних для рослин елементів.

На ріллі основна маса фосфору вилучається з ґрунту разом із зерном, яке щорічно вивозиться з полів. За даними В. Г. Минєєва [20], в зерні зосереджена основна кількість фосфору (0,65–0,85 %), яка майже в три-чотири рази перевищує його вміст у листостебловій масі (0,20–0,28 %) (табл. 1).

Тому залишена на полі вся листостеблова маса не в змозі повністю компенсувати винесеного з урожаєм зерна фосфору.

Для того, щоб у ґрунті не виникав від'ємний баланс фосфору, в нього потрібно повертати цей важливий елемент мінерального живлення з фосфоровмісними добривами.

Мобілізація фосфору з важкорозчинних природних сполук відбувається, переважно, під дією продуктів метаболізму мікроорганізмів.

Особливого значення набувають бактерії, що мають потенційну здатність перетворювати важкорозчинні фосфати ґрунту у доступну для рослин форму за рахунок продукування органічних кислот, які підкислюють ґрунтовий розчин, та дії специфічних ферментів – фосфатаз [1, 3, 12–14, 21, 22].

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Порівняльна оцінка вмісту валового фосфору в основній та побічній продукції основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарська культура	Вміст фосфору в сухій речовині, %	
	зерні	листочковий масі
Пшениця озима	0,85	0,20
Жито озиме	0,86	0,25
Кукурудза	0,57	0,30
Ячмінь ярий	0,85	0,20
Овес	0,85	0,35
Просо	0,65	0,18
Сорго	0,67	0,35
Горох	1,0	0,35
Соя	1,04	0,31
Соняшник	1,39	0,65
Ріпак	1,8	0,25

2. Чисельність фосфатмобілізуючих бактерій у ґрунтового розрізі на цілині та ріллі чорнозему звичайного

Шари ґрунту, см	Чисельність фосфатмобілізуючих бактерій, млн/г ґрунту	
	що розчиняють мінеральні фосфати ґрунту	що розчиняють органофосфати ґрунту
Рілля		
0–5	1,5 ± 0,1	5,4 ± 0,4
5–10	1,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1
10–15	1,3 ± 0,1	2,7 ± 0,2
15–25	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2
25–35	1,2 ± 0,1	4,5 ± 0,3
35–45	1,4 ± 0,1	1,0 ± 0,0
45–65	0,6 ± 0,1	1,0 ± 0,1
Цілина		
0–5	6,8 ± 0,3	9,8 ± 0,6
5–10	2,5 ± 0,2	4,7 ± 0,4
10–15	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,2
15–25	1,5 ± 0,1	2,0 ± 0,1
25–35	1,2 ± 0,1	2,5 ± 0,3
35–45	0,8 ± 0,1	1,2 ± 0,1
45–65	1,2 ± 0,2	0,9 ± 0,0

У ході досліджень нами встановлено, що в ґрунтового розрізі на цілині та ріллі чорнозему звичайного (околиця с. Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області) найвищою чисельністю фосфатмобілізуючих бактерій характеризується верхній гумусовий горизонт цілини (табл. 2).

Виявлено, що чисельність бактерій, які розчиняють органофосфати ґрунту, була значно більшою порівняно з кількістю бактерій, що розчиняють мінеральні фосфати ґрунту.

Порівняльний аналіз вмісту рухомого фосфо-

ру в ґрунтових профілях ріллі та цілини переконливо показав його накопичення у верхніх шарах ґрунту в порівнянні з розташованими глибше.

Це передусім пов'язано з біологічною акумуляцією фосфору кореневими системами рослин, які за рахунок своїх ексудатів розчиняють фосфати кальцію й магнію, переводячи їх у гідро- та дигідрофосфати і нагромаджують цей елемент мінерального живлення в поверхневих горизонтах ґрунту.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Вміст рухомого фосфору в різних ценозах чорнозему звичайного за даними кислотного та сольового методів

Шари ґрунту, см	Вміст рухомого фосфору методом Чирикова, мг P_2O_5 /кг ґрунту		Вміст рухомого фосфору за методом Карпінського–Зам'ятіної, мг P_2O_5 /дм ³	
	рілля	цілина	рілля	цілина
0–5	167	163	0,19	0,14
6–10	167	112	0,18	0,13
11–15	169	92	0,18	0,10
16–20	168	96	0,17	0,09
21–25	172	88	0,14	0,09
26–30	164	83	0,19	0,08
31–35	137	80	0,15	0,04
36–40	112	78	0,11	0,04
41–45	92	77	0,11	0,09
46–50	94	75	0,11	0,09
51–55	107	64	0,10	0,06
56–60	54	79	0,10	0,12
61–65	53	88	0,08	0,10
66–70	59	53	0,07	0,09
71–75	53	58	0,11	0,07
76–80	62	39	0,10	0,07
81–85	56	41	0,10	0,11
86–90	54	36	0,10	0,10
91–95	50	35	0,12	0,08
96–100	51	34	0,12	0,07
101–105	50	34	0,11	0,11
106–110	50	35	0,10	0,11
111–115	50	38	0,13	0,11
116–120	48	38	0,12	0,12
121–125	48	39	0,12	0,12
126–130	48	39	0,11	0,11
131–135	49	39	0,11	0,10
136–140	51	40	0,12	0,10
141–145	52	40	0,12	0,11
146–150	49	41	0,13	0,10
151–155	50	40	0,12	0,10
156–160	53	40	0,12	0,10
161–165	57	40	0,11	0,08
166–170	62	42	0,13	0,08
171–175	73	42	0,13	0,07
176–180	77	44	0,12	0,06
181–185	69	45	0,12	0,06
186–190	73	48	0,13	0,10
191–195	74	52	0,13	0,10
196–200	78	55	0,13	0,09

Аніон PO_4^{3-} у ґрунті міститься в органічних комплексах (нуклеопротейди, фосфатиди) і в різних співвідношеннях з катіонами Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} . Ці фосфати в різній мірі доступні кореням рослин.

Зміни вмісту загального фосфору у ґрунті на цілих та орних ділянках ґрунту притаманні лише верхньому (0–10 см) шару – 0,164 % і 0,148 %. Починаючи з шару ґрунту 10–20 см та глибше по профілю, його запаси знаходилися на одному рівні. Тому в своїх дослідженнях основна наша увага зосереджена на рухомих формах фосфору, які (в більшості випадків) є лімітуючим фактором для росту й розвитку рослин та формування урожайності сільськогосподарських культур.

Вивчення фосфатного стану чорнозему звичайного в ґрунтових профілях ріллі та цілини показало наступне: за вмістом рухомого фосфору (за методом Чирикова) ґрунти характеризуються високою забезпеченістю фосфором, відповідно, 167 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{кг}$ ґрунту і 163 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{кг}$ ґрунту (табл. 3), за методом Карпінського–Зам'ятіної – ґрунти характеризуються лише середньою забезпеченістю фосфором.

Розбіжність в оцінці фосфатного стану ґрунту пояснюється наступним: проведеними нами дослідженнями було встановлено (табл. 4), що чорноземи важко-суглинкового і глинистого гранулометричного складу на лесових породах містять підвищену або високу кількість апатитоподібних сполук фосфору – понад 200 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{кг}$ (фракція Са-Р, метод Чанга і Джексона [47]). Фосфор, що міститься в цих мінералах, рослинам безпосередньо не доступний, але частково екстрагується розчинами сильних кислот, у тому числі 0,5 н оцтовою кислотою (метод Чирикова

згідно з ДСТУ4115) [8], саме це й призводить до істотного завищення оцінки фосфатного стану ґрунтів. Визначення P_2O_5 у цих ґрунтах за методом Карпінського–Зам'ятіної показує реальний природний вміст рухомого фосфору й відповідає так званому рівню динамічної рівноваги, тобто 0,04–0,06 мг/дм³ (табл. 4).

Вміст рухомого фосфору у досліджуваних зразках чорнозему звичайного дещо вище рівня динамічної рівноваги фосфатних систем ґрунтів 0,17–0,19 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{л}$ у ріллі і 0,13–0,14 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{дм}^3$ – в шарі 10 см цілини (табл. 3). Для ріллі дане підвищення вмісту фосфору в ґрунті пояснюється наявністю залишкових фосфатів добрив.

Що стосується цілини, то можна зазначити наступне: завдяки комплексу біохімічних, хімічних, фізико-хімічних й інших ґрунтоутворюючих процесів, характерних для верхнього гумусового горизонту цілих та перелогових ґрунтів, їх фосфатні системи характеризуються підвищеною кількістю вільної енергії. Основним джерелом цієї енергії, що компенсує виробіток ентропії при біологічних і хімічних процесах, є, безумовно, органічна речовина. Дані сполуки нейтралізують позитивні заряди на поверхні глинистих мінералів, зв'язують активні катіони заліза, алюмінію й блокують фіксацію аніонів фосфорної кислоти. Тому цей горизонт ґрунту характеризується, зазвичай, підвищеною або високою забезпеченістю фосфором.

Фосфатний стан нижніх горизонтів ріллі та цілини практично однаковий і відповідає рівню динамічної рівноваги. Наявність більш високого вмісту рухомого фосфору (за методом Карпінського–Зам'ятіної) в окремих шарах ґрунту (0,10–0,12 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{дм}^3$) створюється за рахунок наявності карбонатів кальцію.

4. Фосфатний стан орного шару неудобрених чорноземів звичайних важкого гранулометричного складу північного Степу України

P_2O_5 валовий, мг/кг	Вміст P_2O_5 за методами:					
	Чирикова, мг/кг	Карпінського– Зам'ятіної, мг/л	Чанга і Джексона			
			Р пухкий, мг/кг	Al-P, мг/кг	Fe-P, мг/кг	Ca-P, мг/кг
1060	107	0.06	4.7	55	78	245
1230	89	0.03	5.0	37	8	250
1330	103	0.05	2.3	42	49	170
1370	115	0.06	3.0	64	12	276
–	126	0.05	5.2	31	72	304
1430	91	0.05	5.5	30	73	358
1550	113	0.06	6.0	62	106	367
–	106	0.04	2.8	50	68	221

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Внаслідок появи цих сполук нейтральне значення сольової витяжки (рН=5,8) зсувається в лужну сторону, що підвищує її екстрагуючу здатність.

Вміст рухомих форм фосфору в ґрунті залежить від багатьох факторів, у тому числі й від рівня його зволоження, що пов'язано з різною активністю біоти. Так, у разі підсихання ґрунту вміст рухомих форм фосфору зменшується, а після зволоження спостерігається тенденція до його зростання. Ця закономірність досить часто спостерігається в посушливі роки, коли в разі висихання ґрунту доступність фосфору знижується через швидке формування нерозчинних комплексів аніонів (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-) із катіонами (CaO, Fe, Al та ін.) [44, 45] та за рахунок залучення його в органічні сполуки мікроорганізмами [52, 53]. Тому коефіцієнт використання фосфору з мінеральних добрив навіть за достатнього його внесення становить лише 10–20 %, тоді як азоту – до 50 %, калію – близько 70 % [55].

Низька температура ґрунту (<10 °C) спричиняє нестачу фосфору для рослин навіть за високого їх вмісту в валовій формі. За низької температури підвищується в'язкість ґрунтового розчину й знижується інтенсивність його поглинання з ґрунтового розчину кореневою системою рослин. Підвищення температури в ґрунтовому

розчині на 1–2 °C призводить до збільшення вмісту фосфору в ґрунтовому розчині на 2,0 %. За нестачі вологи засвоєння фосфору з ґрунту уповільнюється.

Для того, щоб простежити за нагромадженням рухомого фосфору, нами були створені сприятливі умови щодо зволоження 60 % від повної вологемкості ґрунту і сприятливий температурний режим (28,5 °C). За таких умов у термостаті проводилося компостування ґрунтових зразків, відібраних із різних генетичних горизонтів. У цих зразках через 10, 20 та 30 діб визначали вміст рухомих форм фосфору за методом Чирікова, а ступінь їх рухомості – за методом Карпінського–Зам'ятіної. Дослідження показали, що найбільш інтенсивно відбувалося накопичення рухомих форм фосфору в перші 10 діб, у меншій мірі – через 20 діб, а після 30-ти діб компостування спостерігалася тенденція до зменшення вмісту в ґрунті вищезначених форм фосфору (табл. 5).

Для більш інформаційного аналізу процесів трансформування показників фосфорного балансу у чорноземах на ріллі необхідно залучити такий інтенсивний показник як фосфатний потенціал, який може бути виражений із розчинності монокальцій фосфату у рівноважному розчині гетерогенної системи: тверда фаза – ґрунтовий розчин.

5. Вплив компостування на вміст P_2O_5 у зразках ґрунту, відібраних на цілині та староорній ділянці поля

Шари ґрунту, см	Вміст P ₂ O ₅							
	за методом Чирікова, мг/100 г ґрунту				за методом Карпінського—Зам'ятіної, мг/дм ³			
	термін компостування, діб							
	до	10	20	30	до	10	20	30
Цілинна ділянка поля								
0–5	16,3	22,3	22,6	22,0	0,14	0,52	0,40	0,33
6–10	11,2	19,0	22,3	21,7	0,13	0,50	0,29	0,34
11–15	9,2	14,4	20,7	19,2	0,10	0,50	0,26	0,30
16–20	9,6	17,0	19,7	18,8	0,09	0,46	0,23	0,27
21–25	8,8	17,7	19,2	18,4	0,09	0,48	0,24	0,24
26–30	8,3	18,0	18,6	18,0	0,08	0,38	0,22	0,24
Староорна ділянка поля								
0–5	16,7	22,9	25,9	27,7	0,19	0,58	0,32	0,35
6–10	16,7	18,3	26,7	28,9	0,18	0,56	0,31	0,34
11–15	16,9	22,6	26,2	27,9	0,18	0,50	0,31	0,32
16–20	16,8	22,9	25,9	27,7	0,17	0,62	0,30	0,29
21–25	17,2	23,6	25,5	27,4	0,14	0,54	0,29	0,26
26–30	16,4	24,7	25,3	26,2	0,19	0,52	0,31	0,25

Додаток розчинності монокальцій фосфату обчислюють за формулою (1):

$$DP(Ca(H_2PO_4)_2) = a_{Ca^{2+}} \cdot a_{H_2PO_4^-}^2, \quad (1)$$

де $a_{Ca^{2+}}$, $a_{H_2PO_4^-}$ – концентрація (активність) іонів кальцію та залишку ортофосфорної кислоти.

Формула (1) після знаходження квадратного кореня та логарифмування має вигляд:

$$\lg \sqrt{DP_{Ca(H_2PO_4)_2}} = 0,5 \cdot \lg a_{Ca^{2+}} + \lg a_{H_2PO_4} \quad (2)$$

Якщо прийняти $-\lg a_{Ca^{2+}} = pCa$, $-\lg H_2PO_4 = pH_2PO_4$, то права частина формули (2) може бути виражена як:

$$0,5pCa + pH_2PO_4 \quad (3)$$

Сума (3) є фосфатним потенціалом, який виражає здатність монокальцій фосфату $Ca(H_2PO_4)_2$ до розчинення. Застосовуючи рівняння (3), можна порівняти значення експериментально здобутих показників pH_2PO_4 реальних ґрунтових розчинів із показниками фосфатного потенціалу. Якщо значення pH_2PO_4 знайдених показників будуть більше відповідного показника фосфатного потенціалу, то динамічна рівновага $H_2PO_4^-$ у ґрунтовому розчині формується більш важкорозчинною сполукою ортофосфорної кислоти, ніж монокальцій фосфат.

Для розрахунків значень pH_2PO_4 у ґрунтовому розчині розроблена схема, заснована на побудові регресійної залежності pH_2PO_4 від значень, сформованих рН у ґрунтовій витяжці 0,01 МСаСl₂.

Для побудови діаграм розчинності залучають ряд достатньо апробованих регресійних рівнянь (за Ліндсею і Морено):

$$\begin{aligned} \text{Гідроксилапатит } pH_2PO_4 &= 2,33 \text{ рН} - 8,25 \\ \text{Варієцит } pH_2PO_4 &= 10,7 - \text{рН} \\ \text{Октокальційфосфат } pH_2PO_4 &= 1,67 \text{ рН} - 6,24 \\ \text{Штрентіт } pH_2PO_4 &= 10,9 - \text{рН} \\ \text{Фторапатит } pH_2PO_4 &= 2\text{рН} - 4,12 \\ \text{Дикальційфосфат } pH_2PO_4 &= \text{рН} - 2,54 \end{aligned} \quad (4)$$

Прикладом принципів, які покладено в основу формування рівнянь (4), можуть бути розрахунки щодо дикальційфосфату. Для цього необхідно залучити поняття додатку розчинності:

$$DP(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = a_{Ca^{2+}} \cdot a_{HPO_4^-} \cdot a_{H_2O}^2 \quad (5)$$

Молекулярна маса цієї сполуки складає 172, в тому числі Са – 24 %, HPO_4 – 56 %, H_2O – 21 %.

У 100 мл розчинника повністю розчиняється 20 мг дикальційфосфату, що відповідає молярному складу: Са – $4,65 \cdot 10^{-3}$ моль; HPO_4 – $1,12 \cdot 10^{-2}$ моль; H_2O – $4,19 \cdot 10^{-3}$ моль.

Значення в цілому додатка у рівнянні (5) становить $2,17 \cdot 10^{-7}$. Значення

$$p(CaHPO_4 \cdot 2H_2O) = -\lg(2,17 \cdot 10^{-7}) = 6,66$$

З іншого боку,

$$p(CaHPO_4) = pCa + p(HPO_4) = 6,66 \quad (6)$$

Залучивши константу рівноваги:

$$k_2 = \frac{[H^+][HPO_4^{-2}]}{[H_2PO_4^-]}, \quad (7),$$

отримуємо $p(HPO_4) = p(H_2PO_4) - pK_2$.

k_2 – це друга за рахунком константа рівноваги у процесі дисоціації ортофосфорної кислоти:

$$[H_3PO_4] \xrightarrow{k_1} [H^+][H_2PO_4^-] \xrightarrow{k_2} [H^+][HPO_4^{-2}].$$

$pK_2 = 7,21$.

$pCa^{2+} = 2$ для 0,01 МСаСl₂.

Залучивши вираз pPO_4 з (7) до (6) з урахуванням pK_2 , отримаємо рівняння:

$$pH_2PO_4 = pH - 2,54. \quad (8)$$

У наших дослідженнях була застосована наступна схема:

- 4 г ґрунтової наважки заливали 100 мл 0,01 М розчину CaCl_2 ;
- розчином HCl встановлювали шість значень pH у кожній із витяжок відповідного горизонту 0–30,0 см, 50–70 см;
- після 1 години екстрагування витяжок відповідного горизонту на ротаторі визначали вміст фосфору у фільтраті у перерахунку на P_2O_5 та H_2PO_4 ;
- згідно з (3) розраховували значення $\text{pH}_2\text{PO}_4 = -\lg a_{\text{H}_2\text{PO}_4}$ і будували графічний вираз залежності ($P(\text{H}_2\text{PO}_4) = f(\text{pH})$). Регресійну формулу співвідносили з переліком (4). На рисунках 1–4 наведені результати графічних побудов.

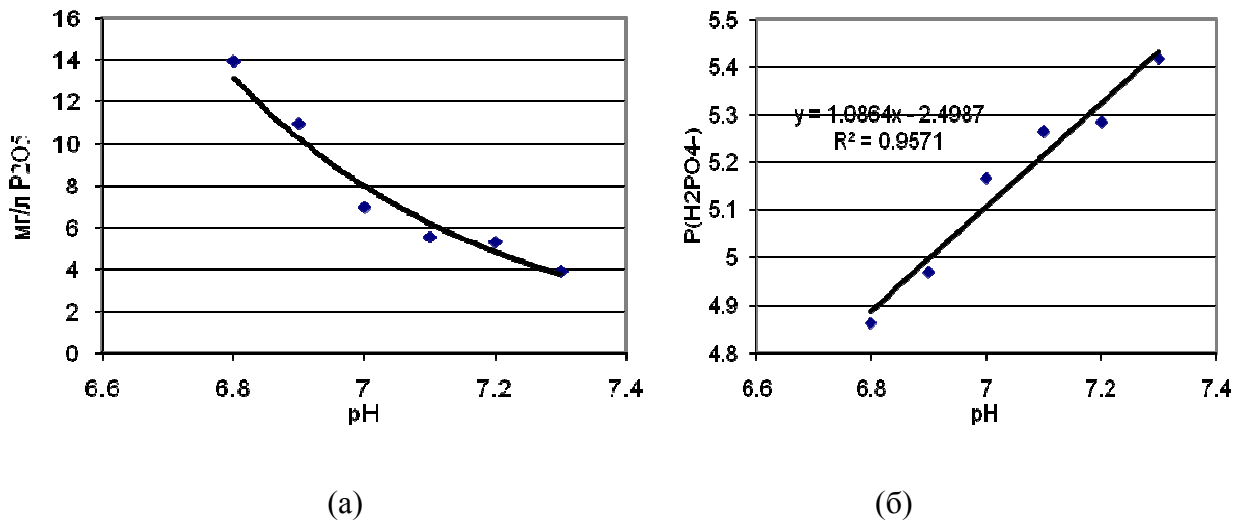


Рис. 1. Концентраційні залежності вмісту фосфатів у шарі ґрунту 0–30 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на ріллі: а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH ; б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH

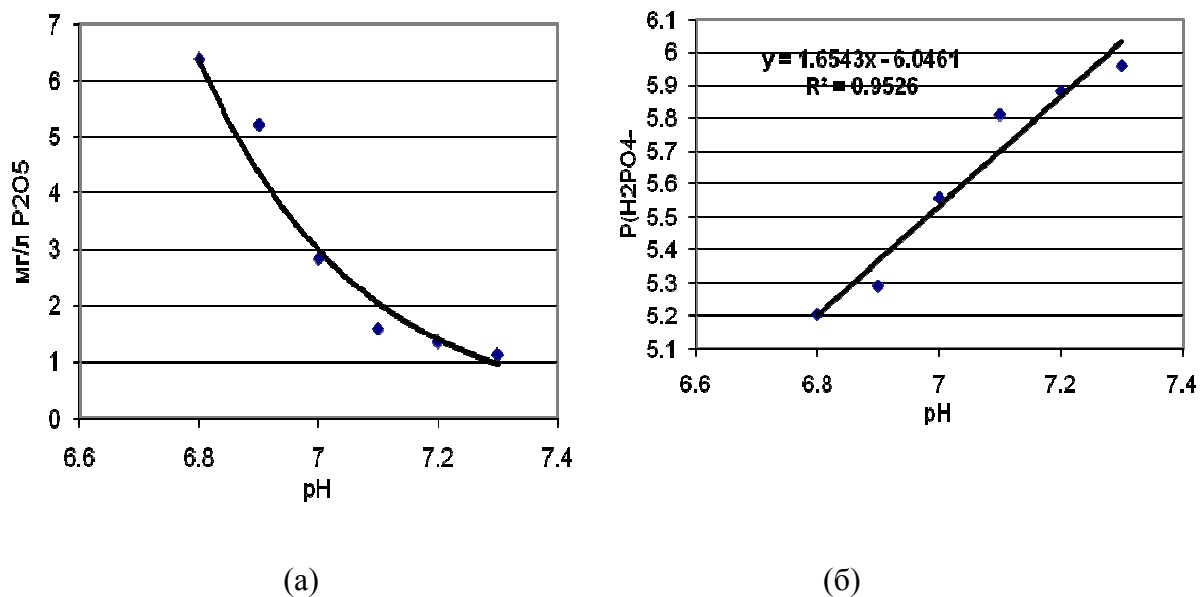
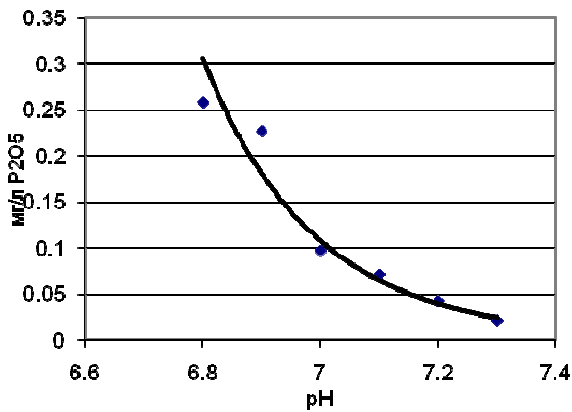
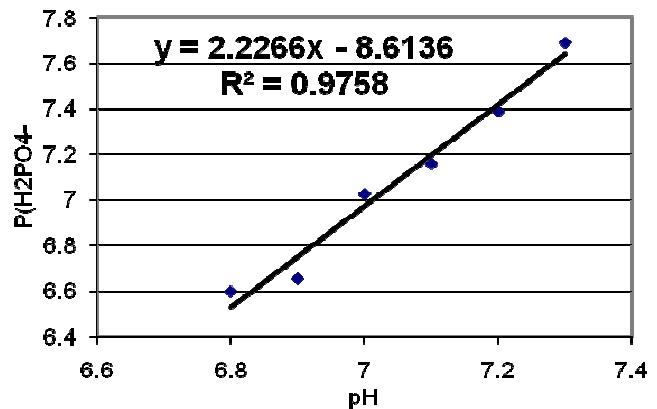


Рис. 2. Концентраційні залежності вмісту фосфатів в шарі ґрунту 0–30 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на цілині: а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH ; б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH .

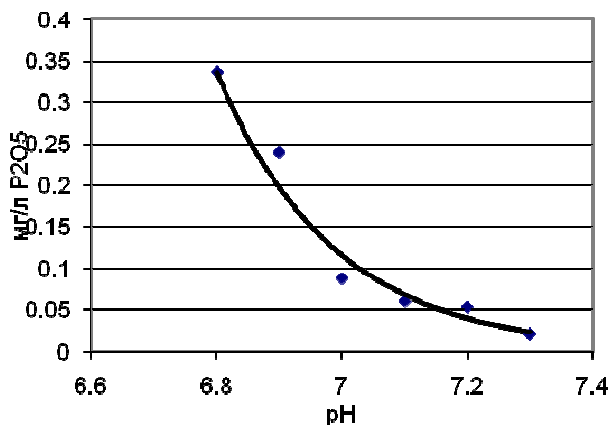


(a)

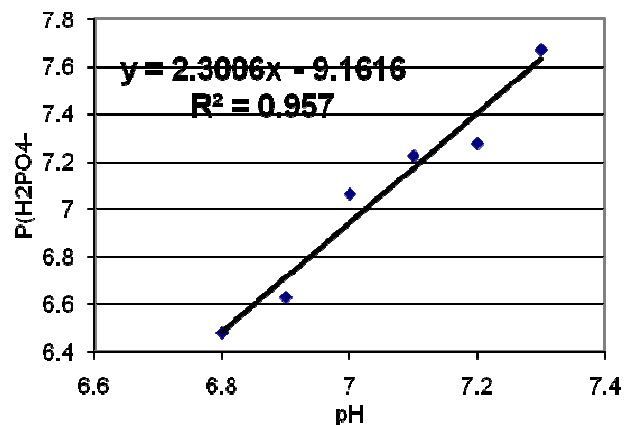


(б)

Рис. 3. Концентраційні залежності вмісту фосфатів у шарі ґрунту 50–70 см у рівноважному ґрунтовому розчині чорноземів звичайних на ріллі: а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH; б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH



(a)



(б)

Рис 4. Концентраційні залежності вмісту фосфатів у рівноважному ґрунтовому розчині в шарі ґрунту 50–70 см чорноземів звичайних на ціліні: а – залежність вмісту P_2O_5 від значень pH; б – залежність значень pH_2PO_4 відповідних витяжок від pH

На підставі вищенаведеного, вміст рухомого фосфору в ґрунтах зони Степу визначають за одним із трьох методів: Карпінського–Зам'ятіної [9], Мачигіна [7] або Олсена [10].

Таким чином, дослідження, проведені з використанням сучасних методів ґрунтової діагностики, показали, що реальна природна забезпеченість фосфором чорноземів звичайних північного Степу України є невисокою, що лімітує отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Внаслідок цього дані ґрунти так само потребують внесення фосфорних добрив, як і інші ґрунти України.

Точна інформація про трофічний стан ґрунтів, перш за все щодо макроелементів живлення рослин та динаміку їх родючості, дає змогу без істотних додаткових витрат більш ефективно використовувати добрива, підвищувати врожай сільськогосподарських культур і якість одержуваної продукції.

Висновки:

1. Чорноземи звичайні на лесових породах важкого гранулометричного складу північного Степу України містять підвищену кількість апатитоподібних сполук. Використання будь-яких кислотних методів згідно з ГОСТ 26204 (метод

Чирикова) призводить до істотного штучного завищення оцінки фосфатного стану ґрунтів (на 40–80 мг P_2O_5 /кг ґрунту).

2. Для діагностики фосфатного стану даних ґрунтів використовують один із трьох методів: Карпінського–Зам'ятіної (ДСТУ 4727), Мачигіна (ДСТУ 4114) або Олсена (ДСТУ ISO 11263).

3. Реальна природна забезпеченість орного шару чорноземів звичайних фосфором відповідає межі низької та середньої забезпеченості цим елементом живлення рослин.

4. Підвищеною або високою забезпеченістю фосфором характеризується лише орний шар ґрунту, що містить залишкові фосфати добрив, а також верхній гумусовий горизонт цілих ґрунтів. Тому для отримання високих урожаїв із високою якістю на чорноземах звичайних північного Степу України необхідно вносити не менше фосфорних добрив, аніж на інших ґрунтах країни виходячи з даних ґрунтової діагностики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексеева Р. П. Биологическая трансформация фосфорных соединений в почвах Западной Сибири / Р. П. Алексеева // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 4. – С. 57–61.

2. Антипина Л. П. Фосфор в почвах Сибири: Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / Л. П. Антипина. – Омск, 1991. – 32 с.

3. Волкогон В. В. Рухомість фосфатів у кореневій зоні пшениці озимої за дії бактерій *Rhizobium radiobacter* / В. В. Волкогон, Л. М. Токмакова, А. О. Трепач // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 3 – С. 13–16.

4. Гинзбург К. Е. Фосфор основных типов почв СССР / К. Е. Гинзбург. – М.: Наука, 1981. – 240 с.

5. ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.

6. Гуляев Б. И. Фосфор как энергетическая основа процессов фотосинтеза, роста и развития растений / Б. И. Гуляев, В. П. Патыка // Агроэкологический журнал. – 2004. – № 2. – С. 3–9.

7. ДСТУ 4114–2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна. – К.: Державний комітет з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – 11 с.

8. ДСТУ 4115–2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. – К.: Національний стандарт України, 2002. – 5 с.

5. Рівноважна концентрація розчинних фосфатів у ґрунтовому розчині шару 0–30 см чорноземів звичайних на ріллі формується переважно за рахунок дикальцій фосфату $CaHPO_4$, що пов'язано з залишками фосфорних добрив, тобто монокальцій фосфат $Ca(H_2PO_4)_2$, який первинно потрапляє у ґрунт і з часом переходить до менш розчинної форми дикальцій фосфату. Рівноважна концентрація розчинних фосфатів у ґрунтовому розчині шару 0–30 см цілих чорноземів формується переважно за рахунок октокальцій фосфату – також досить розчинної сполуки, але менш розчинної за дикальцій фосфат. Формування рівноважного розчину фосфатів у горизонті 50–70 см чорноземів звичайних на ріллі й цілині формується за рахунок гідроксилапатиту $[C_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$.

6. За тривалий час сільськогосподарського використання чорноземів не відбулося значного трансформування основного джерела розчинних фосфатів у підорному горизонті.

9. ДСТУ 4727:2007 Якість ґрунту. Визначання рухомих сполук фосфору за методом Карпінського–Зам'ятіної в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.

10. ДСТУ ISO 11263-2001 Якість ґрунту. Спектрометричний метод. Визначання вмісту рухомих сполук фосфору в розчині гідрокарбонату натрію (ISO 11263:1994, IDT).

11. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова [та ін.]; за наук. ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2010. – 464 с.

12. Илялетдинов А. Н. Биологическая мобилизация минеральных соединений / А. Н. Илялетдинов. – Алма-Ата: Наука, 1966. – 332 с.

13. Канівець В. І. Шляхи мікробіологічної мобілізації фосфатів у ґрунтах / В. І. Канівець, Л. М. Токмакова, І. М. Пишур // Ґрунтознавство. – 2006. – Т. 7, № 3–4. – С. 118–122.

14. Котелев В. В. Поступление фосфора P^{32} в клетки микроорганизмов и передача его растению / В. В. Котелев // Сб.: Изотопы в микробиологии. – М.: АН СССР, 1955. – С. 211–218.

15. Крамарев С. М. Эффективность использования фосфорных удобрений в агроценозах зерновых культур / С. М. Крамарев, С. В. Красенков, Л. Н. Токмакова [и др.] // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації. – Чернівці. Міжнародна науково-практична конференція. Наукові доповіді. – КП «Друкарня» № 13. – 2004. – С. 56–65.

16. Лихочвор В. В. Добрівна альтернатива / В. В. Лихочвор. – «Зерно» (м. Київ), № 3. – 2008. – С. 42–45.
17. Маккелви В. Е. Фосфор в окружающей среде / В. Е. Маккелви / Под ред. Э. Гриффита и др. – М. : Мир, 1977. – С. 24–37.
18. Медведєв В. В. Проблема фосфору в Україні та шляхи її розв'язання / В. В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 7. – С. 82–84.
19. Металіди В. С. Сировинна база фосфатів України / В. С. Металіди, І. В. Щепель // Мінеральні ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 267–269.
20. Минеев В. Г. Практикум по агрохимии. – М. : Из-во Московского у-та, 2001. – 687 с.
21. Мишустин Е. Н. Мобилизация минеральных фосфатов почвы и удобрений в процессе жизнедеятельности микроорганизмов / Е. Н. Мишустин, И. Т. Геллер, М. Синха // Известия ТСХА. – 1972. – № 4. – С. 116–121.
22. Муромцев Г. С. Методы изучения растворения фосфатов микроорганизмами / Г. С. Муромцев // Микробиология. – 1957. – Т. 26. – Вып. 2. – С. 172–178.
23. Никитишен В. И. Плодородие почвы и устойчивость функционирования агроэкосистем / В. И. Никитишен / Отв. ред. В. Г. Минеев. – М. : Наука, 2002. – 258 с.
24. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б. С. Носко. – К. : Урожай, 1990. – 224 с.
25. Носко Б. С. Влияние состава и свойств почв на результаты определения содержания подвижного фосфора химическими методами / Б. С. Носко, А. А. Христенко // Агрохимия. – 1996. – № 4. – С. 87–94.
26. Носко Б. С. Фосфорити як джерело живлення сільськогосподарських культур / Б. С. Носко, А. О. Христенко, В. І. Бабинін // Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві: Зб. наукових статей і доповідей. – Луцьк : Надстир'я, 1997. – С. 18–20.
27. Носко Б. С. Проблема фосфору в землеробстві України / Б. С. Носко, А. О. Христенко, В. П. Максимова // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 5. – С. 13–16.
28. Носко Б. С. Фосфор у землеробстві України / Б. С. Носко // Вісник аграрної науки. – № 7. – 2004. – С. 14–17.
29. Носко Б. С. Післядія добрив на фосфатний режим чорноземів України / Б. С. Носко, В. І. Бабинін, Л. М. Бурлакова Л. М. [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 12. – С. 17–22.
30. Панников В. Д. О высокой культуре земледелия и росте урожаев / В. Д. Панников / РАСХН. – М., 2003. – 372 с.
31. Прянишников Д. М. О значении фосфатов для нашего земледелия и о расширении возможностей непосредственного применения фосфоритов. – В кн. : Фосфориты как непосредственное удобрение. – Д. : Научн. хим. техн. изд., 1924. – С. 19–30 (Труды НИУ, в. 12).
32. Прянишникова Д. М. Агрохимия. – М.–Л.: Сельхозгиз, 1934. – 399 с.
33. Соколов А. В. Агрохимия фосфора / А. В. Соколов. – М. : Наука, 1950. – 150 с.
34. Стахів М. П. Визначення рівнів доступного фосфору у ґрунті для високопродуктивних сортів озимої пшениці / М. П. Стахів, В. В. Швартау // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія : Біологія. – 2007. – Вип. 22. – С. 5–9.
35. Христенко А. О. Діагностика вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах / А. О. Христенко // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 4. – С. 21–25.
36. Христенко А. А. Проблема изучения фосфатного состояния почв / А. А. Христенко // Агрохимия. – 2001. – № 6. – С. 89–95.
37. Христенко А. О. Розробка стандарту України на методи визначення рухомих сполук фосфору і калію в ґрунтах / А. О. Христенко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 9–13.
38. Христенко А. О. Оцінка фосфатного стану ґрунтів на основі Міжнародного стандарту / А. О. Христенко, М. Є. Лазебна // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 10. – С. 16–19.
39. Христенко А. О. Рухомість «рухомих» елементів живлення рослин у ґрунті // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 8. – С. 16–20.
40. Чуриков Ф. В. Агрохимия калия и фосфора. – М. : Сельхозгиз, 1956. – 462 с.
41. Швартау В. В. Гербіциди. – Т. 2: Основи регуляції фітотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості / В. В. Швартау. – 2009. – 1046 с.
42. Швартау В. В. Особенности реакции растений на дефицит фосфора / В. В. Швартау, Б. И. Гуляев, А. Б. Карлова // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41, № 3. – С. 208–220.
43. Щегров Л. М. Перспективні шляхи виробництва фосфорних добрив в Україні / Л. М. Щегров, Н. М. Антрапцева, В. П. Кухарь [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 13–15.
44. Abel S., Ticconi C. A., Delatorre C. A. Phosphate sensing in higher plants // Physiol. Plant. – 2002. – V. 115. – P. 1–8.
45. Bolland M. D. A., Gilkes R. J. The chemistry and agronomic effectiveness of phosphate fertilizers // Nutrient use in crop production. – N.Y.: The Haworth Press, 1998. – P. 139–163.

46. Buehler S., Oberson A., Rao I. M. et al. Furihata T., Suzuki M., Sakurai H. Kinetic characterization of two phosphate uptake system with different affinities in suspension cultured *Catharanthus roseus* protoplasts // *Plant and Cell Physiol.* – 1992. – V. 33. – P. 1153–1157.
47. Chang, S.C. and M.L. Jackson. 1957. Fractionation of soil phosphorus. *Soil Sci.* 84: 133–144.
48. Hammond J. P., Bennett M. J., Bowen H. C. et al. Changes in gene expression in *Arabidopsis* shoots during phosphate starvation and potential for developing smart plants // *Plant Physiol.* – 2003. – V. 132. – № 2. – P. 578–596.
49. Holford J. C. R. Soil phosphorus: its measurement, and its uptake by plants // *Aust. J. Soil Res.* – 1997. – V. 35. – P. 227–239.
50. Jasinski S. M. Phosphate rock. – 2006. – Statistics and Information. – US Geological.
51. Ma J. R. Role of organic acids in detoxication of aluminum in higher plants // *Plant Cell Physiol.* – 2000. – V. 41. – P. 383–390.
52. Marschner P., Crowley D. E., Yang C. H. Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type // *Plant Soil* – 2004. – V. 261. – P. 199–208.
53. Marschner P., Grierson P.F., Rengel Z. Microbial community composition and functioning in the rhizosphere of three *Banksia* species in native woodland in Western Australia // *Appl. Soil Ecol.* – 2005. – V. 28. – P. 191–201.
54. Rengel Z., Marschner P. Nutrient availability and management in the rhizosphere: exploiting genotypic differences // *New Phytologist.* – 2005. – V. 168. – P. 305–312.
55. Vance C. P. Update on the state of nitrogen and phosphorus nutrition. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable resources // *Plant Physiol.* – 2001. – V. 127. – P. 390–397.

УДК 633.16 «321»:631

© 2014

*Ващенко В. В., доктор сільськогосподарських наук,
Шевченко О. О., кандидат сільськогосподарських наук
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

ОЦІНКА КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

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

У системі діалельних схрещувань п'яти сортів ячменю ярого (Донецький 12, Донецький 14, Донецький 15, Прерія, Галактик) встановлено особливості генетичного контролю мінливості ознак: висота рослин, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен у відповідності зі співвідношенням варіанс специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) і загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ). Виділено й запропоновано сорти як джерела ознак висота рослин Галактик і Донецький 14; кількість зерен у колосі – сорт Прерія; маса 1000 зерен – сорт Донецький 15. Виділені зразки з високим і стабільним рівнем комбінаційної здатності запропоновано використовувати в селекційній роботі.

Ключові слова: ячмінь ярий, діалельний аналіз, кількісні ознаки, загальна і специфічна комбінаційна здатність.

Постановка проблеми. Придатність сортів і ліній для використання в якості батьківських форм у гібридних комбінаціях схрещувань визначається не лише їх господарськи цінними ознаками, а й здатністю давати високий гетерозисний ефект у гібридів першого покоління. Ця властивість, що отримала назву комбінаційної здатності, відіграє важливу роль в успішному проведенні селекції.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Цінність різних сортів і ліній, як батьківських компонентів, різна. Підбір батьківських форм для схрещувань проводиться на основі попереднього вивчення їх загальної та специфічної комбінаційної здатності [1, 4]. Ефективність роботи в даному напрямі залежить, насамперед, від наявності вихідного матеріалу з цінними господарськи біологічними ознаками (скоростиглість, стійкість до вилягання, хвороб, шкідників, стресових факторів середовища та ін.). Цінність ліній і сортів визначається їх здатністю давати за схрещування з іншими лініями потомство з більшою або меншою мірою гетерозису. Оцінка комбінаційної здатності батьківських форм дає змогу досліднику передбачити результати майбутніх схрещувань і сконцентрувати увагу на перспективному матеріалі, уникаючи непотріб-

них витрат часу і коштів на повторне отримання й випробування гібридів від батьків, які не мають практичної цінності [5, 7].

Мета і завдання досліджень. Мета даної роботи полягала в проведенні оцінки комбінаційної здатності ячменю ярого за ознаками: висота рослини, кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен.

Завдання досліджень: виділити зразки з високою та стабільною комбінаційною здатністю.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктами дослідження були п'ять сортів і міжсортів гібриди, отримані за повною діалельною схемою (5x5). Батьківські сорти: Донецький 12, Донецький 14, Донецький 15, Прерія, Галактик добиралися з врахуванням адаптивних і еколого-географічних особливостей. Випробування перелічених сортів проводилося на дослідному полі ДДАУ впродовж трьох років, різних за погодними умовами в період вегетації рослин ячменю. Статистичну обробку даних виконували за методом дисперсійного аналізу, генетичний аналіз – за програмою, складеною в лабораторії генетичних основ селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (ППП ОСГ'Э Elitesystemsgr.). Усі супутні спостереження та обліки проводили за загальноприйнятими методиками [2, 3, 6].

Результати досліджень. Погодні умови в роки досліджень різнилися в період вегетації ячменю ярого, що не могло не позначитися на характері прояву досліджуваних ознак. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності у системі діалельних схрещувань дає можливість виявити достовірність ефектів ЗКЗ і СКЗ за господарськи цінними ознаками (табл. 1). Високими значеннями ефектів комбінаційної здатності за ознакою висота рослини характеризуються сорти Донецький 14 і Прерія (табл. 2). Достовірно низькі ефекти загальної комбінаційної здатності відмічені у сортів Донецький 15 і Галактик у 2012 році. До сортів, що мають високе значення варіанс СКЗ, відносяться Галактик і Прерія. До сортів, що характеризуються відносно високими ефектами ЗКЗ і СКЗ, можна віднести Галактик і Донецький 14.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності досліджуваних ознак

Ознака	Середні квадрати				
	гібриди	ЗКЗ батьків	СКЗ	РЕ	похибка
Висота рослин	14,22*	23,19*	17,98*	6,88*	0,62*
Кількість зерен у колосі	0,93*	0,48*	0,69*	1,35*	0,12*
Маса 1000 зерен	42,41*	18,06*	48,52*	46,04*	0,07*

Примітка: * – достовірно при $P \leq 0,05$

2. Оцінка комбінаційної здатності ячменю ярого за ознакою висота рослин

Сорт	Ефекти ЗКЗ			Варіанси СКЗ		
	перше покоління		друге покоління	перше покоління		друге покоління
	2011 р.	2012 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2012 р.
Донецький 12	0,20	-0,32	-0,11	1,82	13,89	7,70
Донецький 14	0,99*	1,08*	1,36*	2,14	11,42	6,37
Донецький 15	-2,67*	-2,46*	-2,53*	0,28	11,92	8,30
Прерія	0,64*	2,43*	2,10	9,02	9,37	4,37
Галактик	0,83*	-0,73	-0,82*	9,49	12,29	5,25

Примітка: * – достовірно при $P \leq 0,05$

3. Оцінка комбінаційної здатності ячменю ярого за ознакою кількість зерен у колосі

Сорт	Ефекти ЗКЗ			Варіанси СКЗ		
	перше покоління		друге покоління	перше покоління		друге покоління
	2011 р.	2012 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2012 р.
Донецький 12	-0,15	-0,03	-0,27*	0,09	0,97	0,19
Донецький 14	0,09	0,01	-0,04	0,15	0,73	0,12
Донецький 15	-0,12	0,03	0,19*	-0,02	0,63	0,01
Прерія	0,35*	0,36*	0,46*	0,14	1,22	0,16
Галактик	-0,17	-0,37*	-0,34*	0,31	0,43	0,08

Примітка: * – достовірно при $P \leq 0,05$

4. Оцінка комбінаційної здатності ячменю ярого за ознакою маса 1000 зерен

Сорт	Ефекти ЗКЗ			Варіанси СКЗ		
	перше покоління		друге покоління	перше покоління		друге покоління
	2011 р.	2012 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2012 р.
Донецький 12	1,47*	-0,15*	-0,25*	10,08	1,94	1,15
Донецький 14	-0,39*	-0,33*	-0,46*	3,29	2,73	0,93
Донецький 15	1,35*	0,19*	0,30*	20,72	3,19	2,46
Прерія	-1,47*	-0,63*	-0,44*	8,17	0,72	0,28
Галактик	-0,96*	0,91*	0,84*	13,07	1,63	3,00

Примітка: * – достовірно при $P \leq 0,05$

За ознакою кількість зерен у колосі найбільшим ефектом загальної комбінаційної здатності характеризувався сорт Прерія (табл. 3).

Від'ємними достовірними значеннями характеризувалися сорти Галактик і Донецький 12. Високі варіанти СКЗ відмічено у першого поко-

ління в 2012 році в усіх сортів.

Відносно високими ефектами ЗКЗ і варіантами СКЗ характеризується сорт Прерія.

Оцінка комбінаційної здатності сортів ячменю ярого за ознакою маса 1000 зерен показала, що найбільшими достовірними ефектами загальної

комбінаційної здатності за роки досліджень володів сорт Донецький 15 (табл. 4). У 2011 р. достовірно високе значення ефекту ЗКЗ було у сорту Донецький 12; у 2012 р. достовірно високі ефекти ЗКЗ відмічено у сорту Галактик.

Також можна охарактеризувати сорт Донецький 15 високими варіантами специфічної комбінаційної здатності. Отже, сорт Донецький 15 можна вважати донором високої маси 1000 зерен.

Висновки: 1. Визначення ЗКЗ і СКЗ районуваних сортів ячменю ярого виявило істотні від-

мінності між сортами з комбінаційною здатністю. До батьківських форм, які поєднують у собі найбільше значення ефектів ЗКЗ і варіанс СКЗ, відносяться сорти: за висотою рослини – Галактик і Донецький 14; за кількістю зерен у колосі – сорт Прерія; за масою 1000 зерен – сорт Донецький 15.

2. Виділені зразки з високим і стабільним рівнем комбінаційної здатності пропонується використовувати в селекційній роботі як джерела ознак ячменю ярого (висота рослин, кількість зерен у колосі й маса 1000 зерен).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Альдеров А. А.* О наследовании некоторых селекционноценных признаков ячменя культурного / А. А. Альдеров, Б. А. Баташева // Генет. ресурсы культурных растений в XXI веке : состояние, проблемы, перспективы. – СПб. : ВИР, 2007. – С. 396–398.

2. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

3. *Драгавцев В. А.* Генетика признаков продуктивности яровой пшеницы в Западной Сибири / В. А. Драгавцев, Р. А. Цильке, Б. Г. Рейтер. – Новосибирск : Наука, 1984. – 229 с.

4. *Козаченко М. Р.* Комбінаційна здатність форм різних різновидностей ярого ячменю /

М. Р. Козаченко, П. М. Солонечний, Н. І. Васько // Вісник ХНАУ. – 2009. – № 7. – С. 44–53.

5. *Кудайбергенов М. С.* Селекционно-генетические модели высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур / М. С. Кудайбергенов // Автореф. докт. дисс. – Алматы, 2005. – 44 с.

6. *Литун П. П.* Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ / П. П. Литун, Н. В. Проскурнин. – К. : УМК ВО, 1992. – 98 с.

7. *Савченко В. К.* Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В. К. Савченко // Мн. : Наука и техника, 1984. – 222 с.

УДК 633.11:504.53.052

© 2014

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Колодяжний О. Ю., аспірант
(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М. В. Патика)
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ФОРМУВАННЯ МІКРОБНОГО КОМПЛЕКСУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В АГРОЦЕНОЗІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Рецензент – доктор біологічних наук І. І. Кошевський

У процесі порівняльного аналізу формування мікробного комплексу чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої виявлено рівень диференціації чисельності основних фізіологічних і таксономічних груп мікробіому. Показано особливості формування структури, якісного складу та різноманіття бактеріального комплексу за різних систем землеробства й обробітку ґрунту. Встановлено, що систематичне внесення органічних добрив дозволяє оптимізувати мікробіологічні процеси та сприяє збільшенню видового різноманіття з рівномірним розподілом із домінуючих форм мікроорганізмів.

Ключові слова: пшениця озима, мікробний комплекс, структура мікробоценозу, біорізноманіття, чорнозем типовий, система землеробства, обробіток ґрунту.

Постановка проблеми. Мікробний ценоз – це один із найскладніших, найрізноманітніших і найпоширеніших типів просторово-функціональної організації живих угруповань педосфери. Мікроорганізми є основним джерелом генетичного різноманіття, що має широку видову й функціональну варіабельність. Завдяки складному видовому різноманіттю з відповідною ферментативною активністю, мікробіота відіграє виключно важливу роль у трансформації органічної матерії, процесах ґрунтоутворення та формуванні родючості ґрунтів [8, 11].

Формування певного мікробного комплексу ґрунту, його структури та складу з відповідною функціональною активністю в значній мірі залежить від його типу, агрегатного складу, обумовленого аграрним використанням та особливостями сільськогосподарських культур [3].

Структура мікробних ценозів – невід’ємна складова детальної характеристики ґрунтів, включаючи процеси та фактори, що прямо чи опосередковано впливають на їх особливості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми. Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вче-

них встановлено, що мікробіота є невід’ємним гомеостатичним компонентом ґрунту, котрий здійснює й визначає у ній важливі функції трансформації сполук та енергії. Мікроорганізми – невід’ємна ланка кругообігу всіх біогенних елементів, що здійснює як продукційні, так і деструкційні процеси [12].

Особливості взаємодії мікроорганізмів між собою і рослинами мають різноманітні функціональні характеристики, що формують стійкі мікробні комплекси агроєкосистем. Понад 95 % прокариотних мікроорганізмів ґрунтів потребують комплексної оцінки трофічних зв’язків під впливом різних екологічних умов. Одним із важливих завдань ґрунтової мікробіології є об’єктивна комплексна оцінка складних зв’язків і розкриття механізмів взаємодії між мікробними ценозами та середовищем їх існування [7].

Збереження й підтримання гомеостазу біорізноманіття, оптимізація структури та текстури мікробного комплексу є важливим завданням у процесі розкриття механізмів взаємодії у системі «ґрунт – мікроорганізми – рослина» й визначальним фактором науково обґрунтованого управління ґрунтово-мікробними процесами у формуванні стійких високопродуктивних агроєкосистем [6].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчити особливості формування мікробного комплексу чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої за різних систем землеробства.

Завдання досліджень – провести порівняльну характеристику чисельності основних фізіологічних і таксономічних груп мікроорганізмів, аналіз якісного складу, структури та різноманіття мікробного комплексу чорнозему типового, що формується в онтогенезі пшениці озимої за різних систем землеробства.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження мікрофлори чорнозему типового проводилося на базі стаціонарного польового досліді

кафедри землеробства та гербології НУБіП України. Територія досліджуваного поля знаходиться в правобережній частині Лісостепу України. Рельєф місцевості – рівнинний. Ґрунт ділянки – чорнозем типовий, малогумусний; за гранулометричним складом – грубопилуватий середній суглинок.

Особливістю досліджуваних систем землеробства є варіанти ресурсного забезпечення для відтворення продуктивного потенціалу агроландшафту. За промислової системи (ПС) землеробства (контроль) на гектар ріллі в сівозміні вноситься 12 т органічних і 300 кг діючої речовини мінеральних добрив ($N_{92}P_{100}K_{108}$) із відповідним хімічним захистом посівів. У екологічній моделі землеробства (ЕС) пріоритетним є застосування органічних добрив у кількості 24 т/га (12 т/га ґною, 6 т/га нетоварної, побічної частини урожаю сільськогосподарських культур, 6 т/га сидеральної маси пожнивних посівів). Баланс елементів живлення компенсується мінеральними добривами $N_{46}P_{49}K_{35}$.

Основою біологічної моделі системи землеробства (БС) є внесення 24 т/га ріллі органічних добрив у сівозміні без застосування промислових агрохімікатів із використанням біологічних засобів захисту посівів [10].

На фоні варіантів ресурсного забезпечення досліджувалися системи диференційованого (ДО) та поверхневого (ПО) основного обробітків ґрунту. Відбір та аналіз ґрунтових зразків проводились у фазу цвітіння й воскової стиглості пшениці озимої з верхнього (0–20 см) орного кореневмісного шару ґрунту [2].

Чисельність мікроорганізмів основних фізіологічних і таксономічних груп визначалася методом посіву ґрунтових суспензій на відповідні елективні поживні середовища [2, 9].

Вологість ґрунту визначалась термостатно-ваговим методом. Якісний склад мікробного комплексу вивчався на основі представленості морфолого-культуральних типів.

Для визначення ступеня домінування використовувався показник насиченості виду, $\% = (a \times 100) / A$, де: a – кількість колоній певного морфотипу; A – загальна кількість колоній [1, 4]. Для екологічної оцінки біорізноманіття мікроорганізмів у ґрунті розраховувались індекси Шеннона (H) та Сімпсона (C) [5]. Статистична обробка отриманих результатів проводилась із визначенням середніх квадратичних відхилень та довірчих інтервалів у MS Excel.

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено значні зміни у формуванні чисельності та структури основних фізіологіч-

них і таксономічних груп мікроорганізмів в онтогенезі пшениці озимої під впливом систем землеробства та обробітку ґрунту.

Так, по відношенню до азоту та його форм у фазу цвітіння пшениці озимої (рис. 1) чисельність амоніфікувальних бактерій за екологічної та біологічної систем землеробства у 3–3,2 рази була вищою, ніж за промислової системи. Чисельність мікроорганізмів, що використовують мінеральні форми азоту, за поверхневого обробітку ґрунту коливалася від 18,37 до 19,91 млн КУО/г ґрунту залежно від систем землеробства. За диференційованого обробітку їх чисельність суттєво відрізнялась і становила: за промислової системи – 7,59, за екологічної – 10,66, за біологічної – 24,41 млн.

Збільшення чисельності та співвідношення амоніфікувальних мікроорганізмів та іммобілізаторів мінерального азоту вказує на прискорення процесів трансформації органічної речовини, коли мінеральний азот включається в процеси метаболізму мікроорганізмів, особливо за екологічної та біологічної систем землеробства, створюючи умови конкуренції рослин і мікроорганізмів за мінеральний азот.

Як наслідок, кількість олігонітрофільних бактерій за промислової системи землеробства становила 6,79 за диференційованого обробітку та 9,73 – поверхневого, а за біологічної системи збільшувалась до 19,03 та 18,22 млн відповідно.

Чисельність целюлозоруйнівних мікроорганізмів, що активно функціонують у мікробіоценозі на початкових етапах трансформації органічної речовини, суттєво відрізнялась в досліджуваних системах землеробства. За промислової системи їх чисельність становила 462,45 тис. КУО/г за диференційованого обробітку та 505,21 – поверхневому; за біологічної – 561,10 і 788,67 відповідно обробітку ґрунту й значно збільшувалась за екологічної, відповідно, 970,17 та 825,40 тис. Збільшення чисельності спороутворюючих бактерій у 2,5 рази відбувалося за екологічної й майже в 7 разів за біологічної систем землеробства з диференційованим обробітком, порівняно з промисловою (0,87 та 2,67 млн за диференційованого та поверхневого обробітку відповідно), що свідчить про активну участь вищезазначених груп у процесах трансформації органічних решток.

Підвищення чисельності стрептоміцетів до 3,05–3,92 млн спостерігалось за екологічної та біологічної систем землеробства. Чисельність мікроміцетів чорнозему типового збільшувалась у варіантах із пріоритетним застосуванням органічних добрив і становила 49,86–60,35 тис. КУО/г ґрунту.

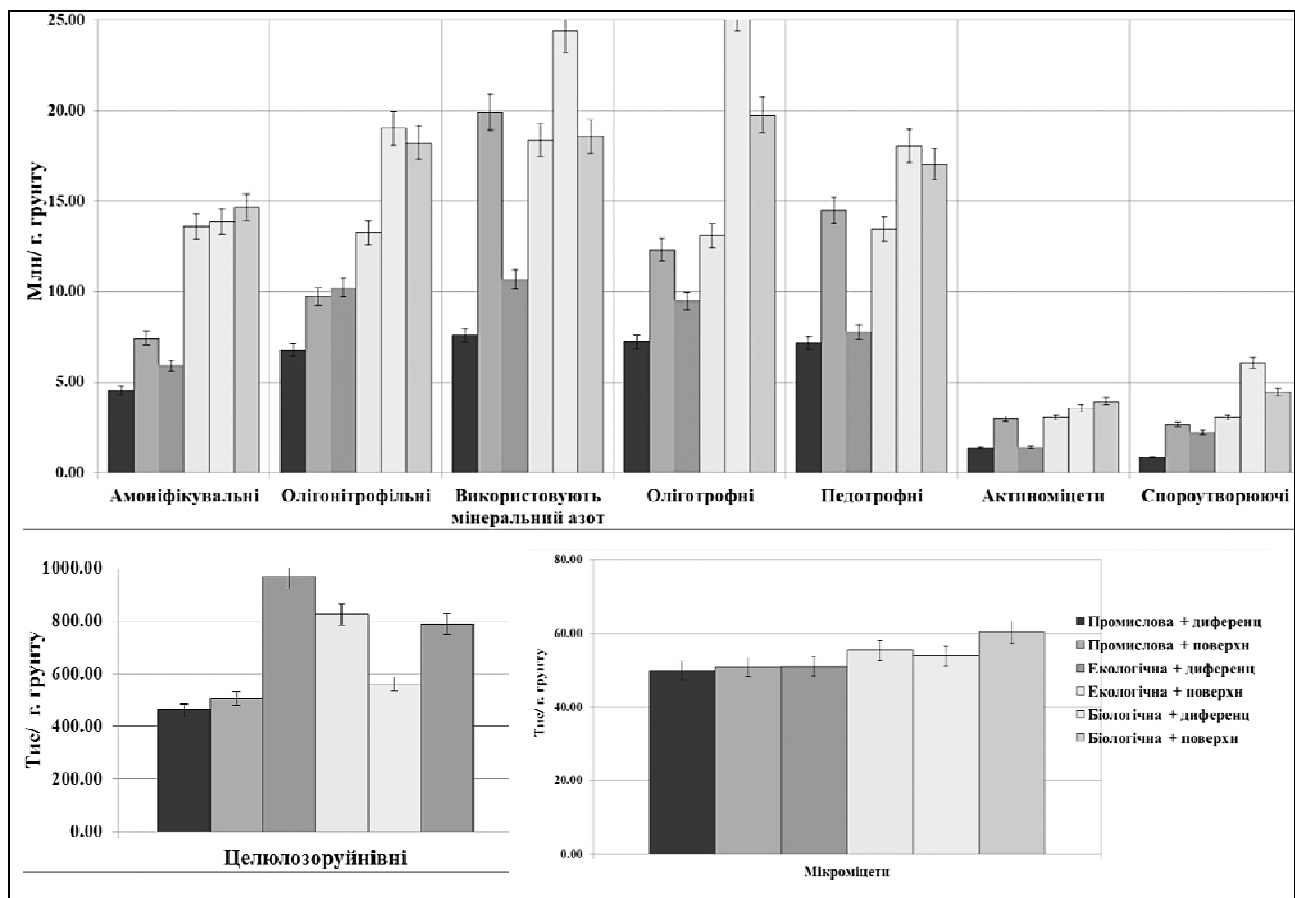


Рис. 1. Чисельність основних фізіологічних груп мікробного комплексу чорнозему типового у фазу цвітіння пшениці озимої

На фоні значної різниці чисельності основних фізіологічних груп мікроорганізмів для встановлення функціональної різноспрямованості мікробіологічних процесів важливе значення має якісний склад і структура розподілу домінуючих форм ґрунтової мікрофлори у варіантах досліджу. У фазу цвітіння пшениці озимої загалом було описано 141 морфотип (рис. 2). Серед них домінуючих – 13, субдомінуючих – 23, що часто трапляються – 89 і випадкових – 16 штук. Значний вплив на структуру розподілу різних груп виявлених морфотипів мали системи землеробства та обробітку ґрунту. Так, за промислової системи землеробства з диференційованим обробітком ґрунту структура бактеріального комплексу включала 4 домінуючих, 3 субдомінуючих і 6 видів, що часто трапляються. Відбувалось удвічі збільшення видів, що часто трапляються, за поверхневого обробітку, спостерігалась активізація та включення в структуру мікробіоценозу випадкових видів.

За екологічної та біологічної систем землеробства кількість домінуючих морфотипів у структурі бактеріального комплексу зменшилась

до 1, але значно збільшилась кількість видів, що часто трапляються в ценозі (до 80 та 54 % відповідно), що характеризує збільшення різноманіття мікробних ценозів. За біологічної системи землеробства у структурі мікробного комплексу спостерігалась активізація випадкових форм, частка яких склала 23 % за диференційованого обробітку та 26 % – за поверхневого від загального числа морфотипів.

У кінці вегетації пшениці озимої спостерігалось вирівнювання структури мікробного ценозу за рахунок перерозподілу чисельності основних фізіологічних груп мікроорганізмів за варіантами досліджу (рис. 3). Порівняно з фазою цвітіння, чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів за екологічної системи землеробства дещо збільшувалась і становила 15,31 та 16,30 млн залежно від обробітку ґрунту. За біологічної системи їх чисельність суттєво не змінювалась й становила, відповідно, 13,91 та 12,08 млн. Відбувалось зростання чисельності амоніфікаторів за промислової системи землеробства до 12,80 за диференційованого обробітку та 11,93 млн – поверхневого.

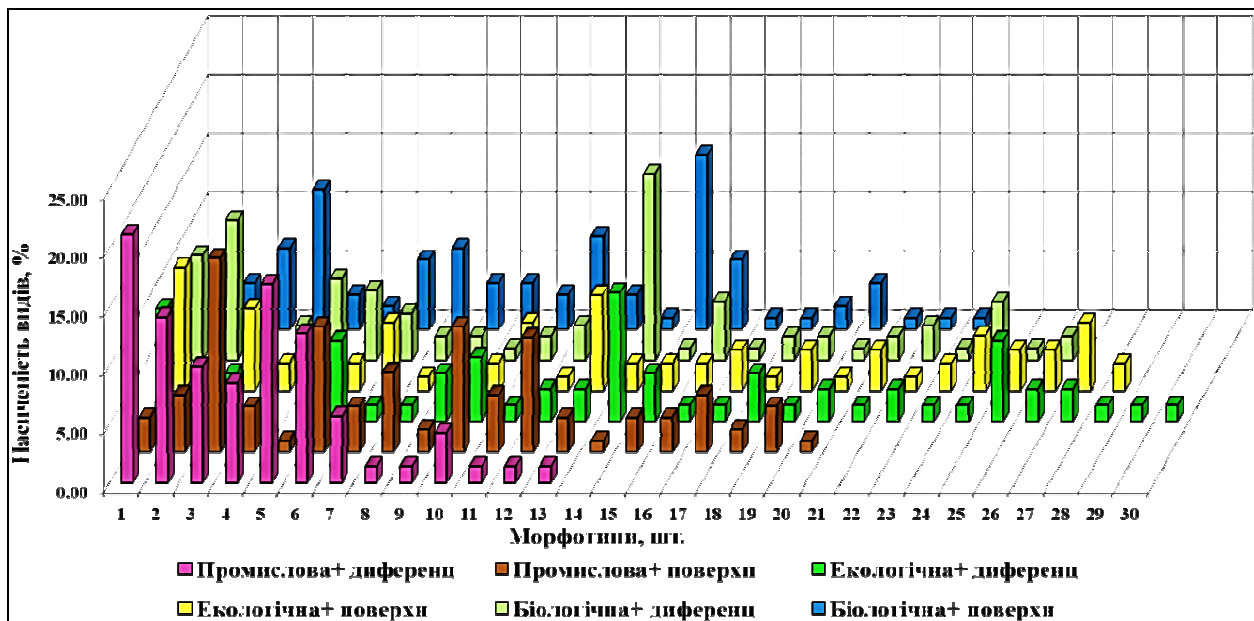


Рис. 2. Вплив систем землеробства та обробітку ґрунту на якісний склад прокаріот чорнозему типового (фаза цвітіння пшениці озимої)

Чисельність мікроорганізмів, що використовують мінеральний азот, збільшувалась за промислової системи з диференційованим обробітком ґрунту до 11,09 і 16,04 – з поверхневим і знижувалась до 11,91 за екологічної системи з поверхневим обробітком та за біологічної системи – 15,72 й 6,97 млн відповідно до обробітку ґрунту.

Вирівнювання кількості олігонітрофільної мікрофлори з варіантами дослідів відбувалося за рахунок їх збільшення у промисловій системі землеробства (10,36 і 12,01) та зниження за біологічної (12,09 і 8,01 млн відповідно до обробітку ґрунту). Слід зазначити зростання чисельності оліготрофів за промислової системи землеробства з диференційованим обробітком до 12,06 і зниження з 9,48 (у фазу цвітіння пшениці озимої) до 7,58 – за екологічної системи і з 25,7 до 7,1 млн КУО/г ґрунту за біологічної відповідно, що свідчить про доступність легкозасвоюваних речовин, які накопичуються в процесі трансформації органічних решток рослин. Це сприяє покращанню трофічних зв'язків у структурі мікробного комплексу ґрунту та зниженню чисельності педотрофів у даних варіантах.

Суттєвих змін у чисельності актиноміцетів не спостерігалось, їх кількість становила 2,22–4,08 мільйона. Відмічалось зростання чисельності спороутворюючих мікроорганізмів у цю фазу онтогенезу на всіх варіантах дослідів до 4,13–6,46 мільйона.

Порівняно з фазою цвітіння, у кінці вегетації

спостерігалось зниження й перерозподіл за варіантами чисельності целюлозоруйнівних мікроорганізмів. Негативними факторами були аномально високі температури повітря й недостатня зволоженість у даний період. Так, за промислової системи землеробства їх чисельність знизилася до 48,09 і 106,42 тис. за диференційованого та поверхневого обробітків, за екологічного – до 71,30 та 44,66, а за біологічної – до 41,57 та 100,08 тис відповідно. Чисельність мікротрихитів чорнозему типового суттєво не змінилася, порівнюючи з фазою цвітіння пшениці озимої, й становила 51,04–60,42 тис. КУО/г ґрунту.

У цю фазу відбувалося накопичення органічної речовини ґрунту за рахунок надземної та підземної біомаси рослин. Цьому сприяла спрямованість мікробіологічних процесів і спостерігалось значне збільшення чисельності виявлених морфотипів (рис. 4). Кількість виявлених морфотипів – 216 штук. Домінуючих серед них було 3 шт., субдомінуючих – 23 шт., випадкових – 40 шт. й тих, що часто трапляються, – 150 шт.

За поверхневого обробітку ґрунту у структурі мікробного комплексу домінуючих морфотипів виявлено не було. За диференційованого обробітку їх частка становила: 3,1 % за промислової, 2,6 % – за екологічної та 2,5 % – біологічної. Основна частка мікроорганізмів, що часто трапляються, за промислової системи складала 56–66 %, екологічної – 63–66 %, біологічної – 72–89 % відповідно систем обробітку ґрунту.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

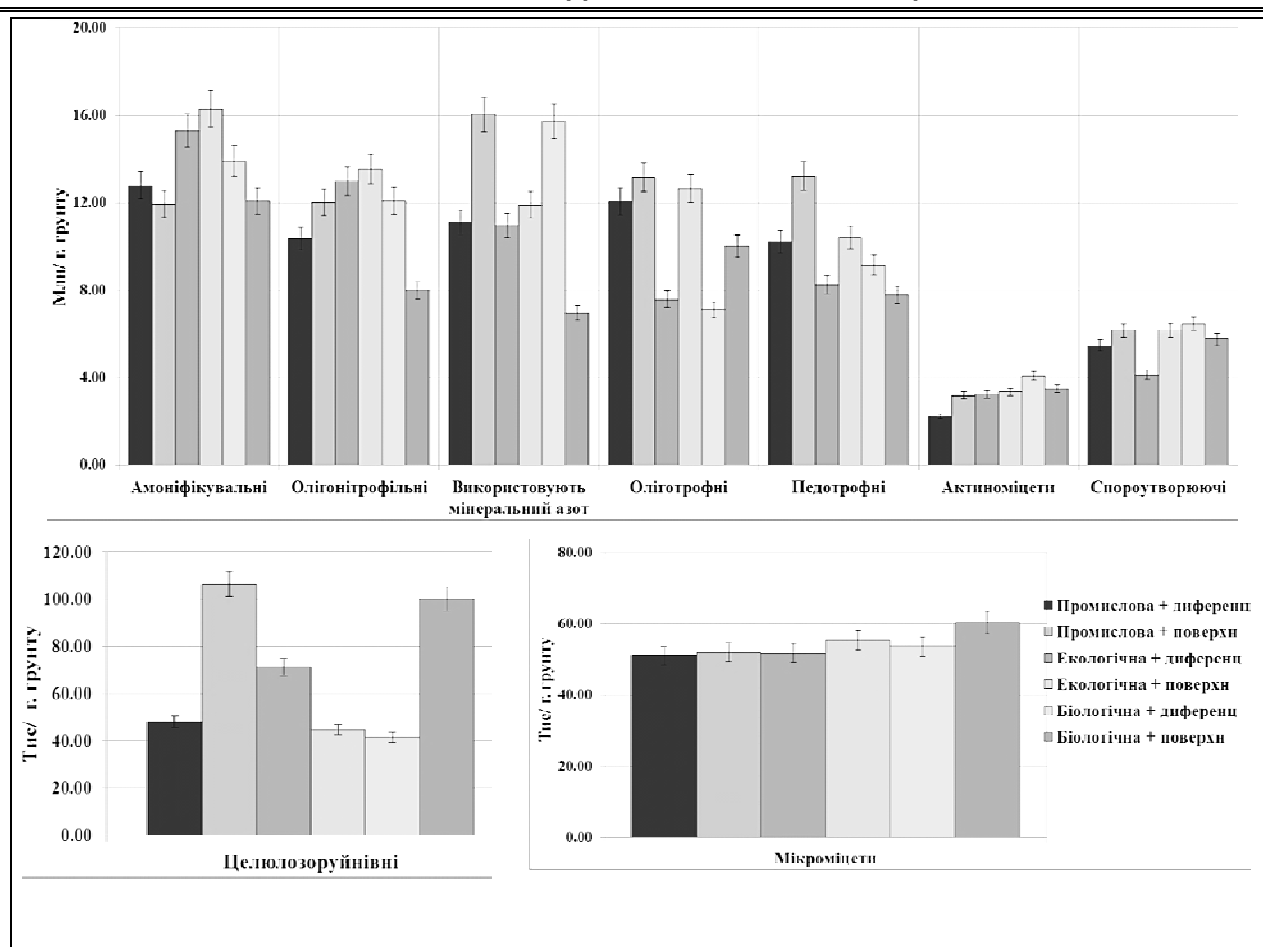


Рис. 3. Чисельність основних фізіологічних груп мікробного комплексу чорнозему типового у фазу воскової стиглості пшениці озимої

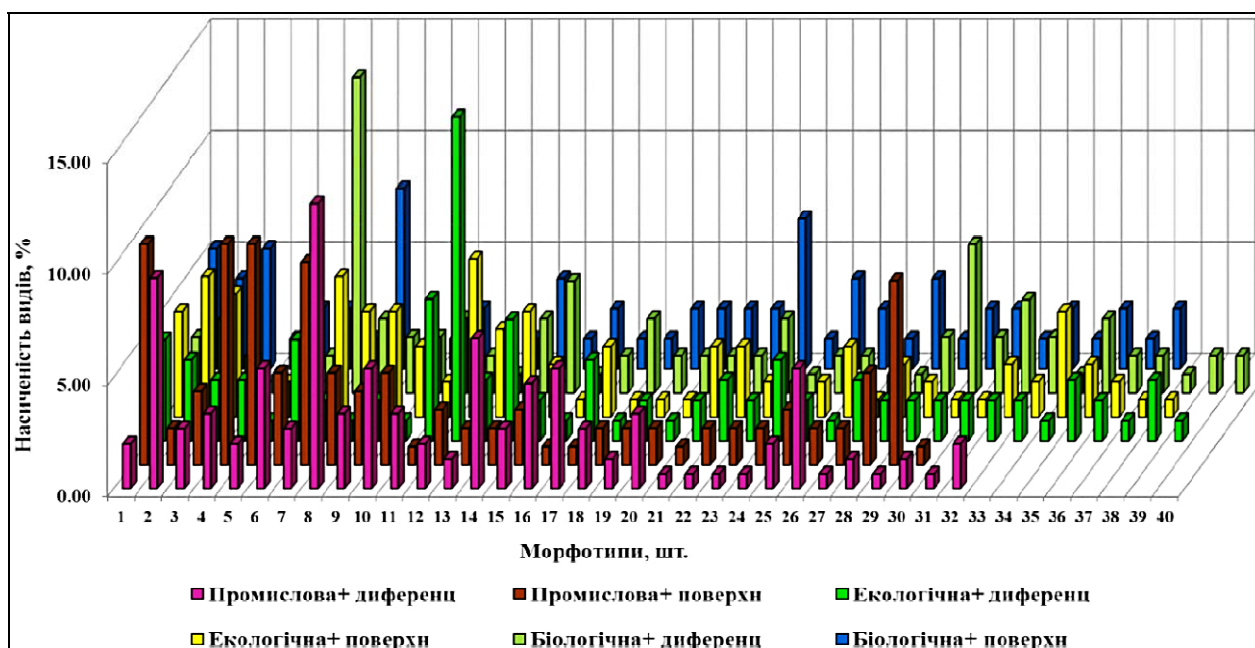


Рис. 4. Вплив систем землеробства та обробітку ґрунту на якісний склад прокаріот чорнозему типового (фаза воскової стиглості пшениці озимої)

Типологія розподілу виявлених домінуючих форм суттєво відрізнялася за системами землеробства та обробітку ґрунту (рис. 5). Морфотипи 1, 2, 4 були специфічними лише для промислової системи землеробства з диференційованим обробітком ґрунту. Морфотипи 3 і 5 виявлялися в промисловій та екологічній системах землеробства, 6-й був специфічним лише для промислової системи землеробства з поверхневим обробітком ґрунту. За біологічної системи землеробства сформувалася специфічна домінуюча мікрофлора (7–9-й морфотипи).

Серед виявлених домінантів траплялися види, що мали високу антагоністичну активність, тому є перспективними для наступних досліджень і використання в біотехнології. Значення та функціональні властивості домінуючих представників мікробного комплексу мають також важливе значення безпосередньо по взаємовідношенню з

рослинами пшениці озимої.

Порівняльна оцінка екологічних індексів формування мікробіоти чорнозему типового показала значний зв'язок між показниками біорізноманіття Шеннона та домінування Сімпсона у різні фази онтогенезу пшениці озимої (див. табл.).

Встановлено, що збільшення біорізноманіття та популяції бактеріальної мікрофлори у фазу цвітіння пшениці відбувається наступним чином: ПС + ДО → ПС + ПО → БС + ПО → БС + ДО → ЕС + ПО → ЕС + ДО. За промислової системи землеробства індекс різноманіття бактеріальної мікрофлори був на низькому рівні й не перевищував 1. Індекс домінування Сімпсона за промислової системи землеробства свідчить про формування однорідного мікробного комплексу чорнозему типового з високим ступенем домінування певних морфотипів бактеріальної мікрофлори.

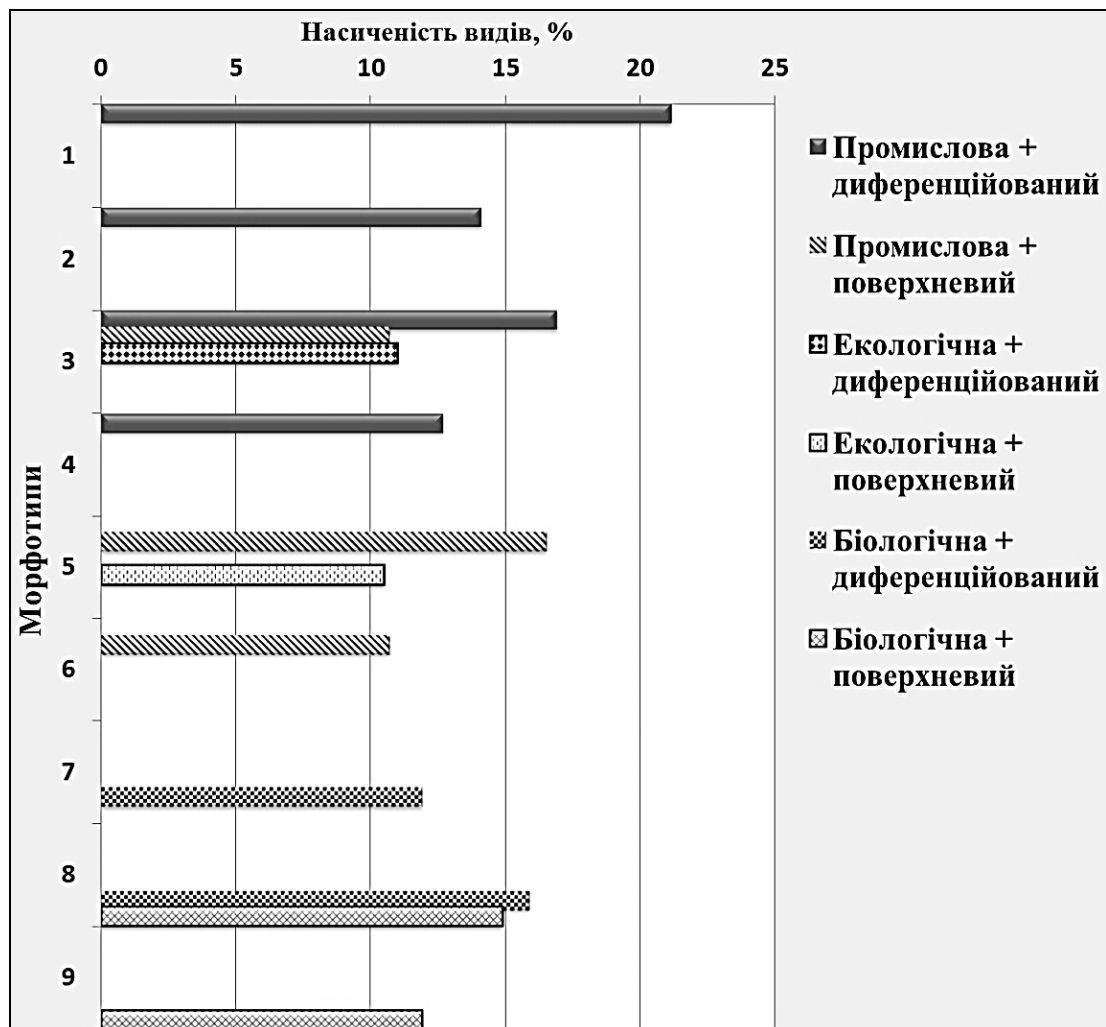


Рис. 5. Розподіл домінуючих морфотипів бактеріальної мікрофлори чорнозему типового залежно від систем землеробства та обробітку ґрунту

*Екологічні індекси біорізноманіття та домінування бактеріального комплексу
чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої*

Системи землеробства	Обробіток ґрунту	Фаза цвітіння		Фаза воскової стиглості	
		індекси			
		Шеннона	Сімпсона	Шеннона	Сімпсона
Промислова	диференційований	0,96	0,13	1,37	0,05
	поверхневий	1,19	0,08	1,34	0,06
Екологічна	диференційований	1,38	0,05	1,47	0,05
	поверхневий	1,37	0,05	1,48	0,05
Біологічна	диференційований	1,27	0,07	1,49	0,04
	поверхневий	1,24	0,07	1,50	0,04

Зростання індексу біорізноманіття у кінці вегетації пшениці до 1,49 та 1,50 за біологічної системи землеробства з диференційованим та поверхневим обробітком обумовлено накопиченням у ґрунті поживних для мікроорганізмів легкозасвоюваних речовин. Застосування промислової системи землеробства призводило до зниження різноманіття (1,34 й 1,37 відповідно). Зниження індексу домінування Сімпсона свідчить про формування стабільних гомеостатичних систем ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє рівномірному розподілу видів і розширенню складності й трофічних зв'язків мікробного ценозу.

Висновки: 1. Застосування екологічної та біологічної систем землеробства дає можливість оптимізувати мікробіологічні процеси в період активної вегетації пшениці озимої, що сприяє створенню умов для збільшення втрисі чисельності амоніфікувальних бактерій, в 1,8–2,5 олігонітрофічних, в 2,4–3 мікроорганізмів, що використовують мінеральні форми азоту, в 2,5–6,5 споруутворюючих і в 1,5– рази целюлозоруйнівних мікроорганізмів та зменшенню у фазу стиглості пшениці озимої чисельності мікроорганізмів, що використовують мінеральні форми азоту, в 1,5–2,3, оліготрофів – у 1,5 і педотрофів –

в 1,5–1,7 разів.

2. Формування різноманіття мікробного комплексу, збільшення видового багатства мікроорганізмів із незначною кількістю домінуючих форм і більш рівномірним їх розподілом та високим ступенем різнонаправленості мікробіологічних процесів обумовлено систематичним внесенням органічних добрив для відтворення ресурсного потенціалу й науково обґрунтованими системами обробітку ґрунту.

3. Систематичне внесення значної кількості мінеральних добрив призводить до порушення трофічних зв'язків у мікробному комплексі, структури чисельності фізіологічних груп мікроорганізмів, зниження біорізноманіття та формування однорідного мікробіому чорнозему типового з високим ступенем домінування певних видів бактеріальної мікрофлори.

4. Науково обґрунтоване використання принципів формування мікробної складової ґрунту, збереження гомеостазу біорізноманіття, оптимізація структури мікробного комплексу є основою для технологій різного рівня в напрямі удосконалення адаптивних систем землеробства за створення стійких високопродуктивних агроєкосистем та управління ґрунтовою родючістю в цілому.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. *Емцев В. Т.* Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2005. – С. 205–206.
2. *Звягинцев Д. Г.* Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д. Г. Звягинцева – М. : Из-во МГУ, 1991. – 330 с.
3. *Иутинская Г. А.* Почвенная микробиология / Г. А. Иутинская. – К. : Аристей, 2006. – 284 с.
4. *Лабутова Н. М.* Методы изучения почвообитающих микроорганизмов : Учебное пособие /

Н. М. Лабутова. – СПб.ГУ, 2008. – С. 13–16.

5. *Одум Ю.* Основы экологии / Под ред. Н. П. Наумова. – М. : Мир, 1975. – 733 с.

6. *Патика М. В.* Формування біорізноманіття та філотипової структури еубактеріального комплексу чорнозему типового при вирощуванні пшениці озимої / М. В. Патика, С. П. Танчик, О. Ю. Колодяжний [та ін.] // Доповіді НАН України. – 2012. – № 11. – С. 163–171.

7. *Патыка Н. В.* Агробиология микроорганизмов

змов: разнообразие, структурная организация и функциональные особенности / Н. В. Патыка, В. Ф. Патыка // Имунологія та алергологія: наука і практика. – 2014. – Додаток № 1. – С. 77–78.

8. Патыка Н. В. Прокариотические микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие / Н. В. Патыка, Ю. В. Круглов, Е. В. Шеин // Тезисы докладов XIII Съезда общества микробиологов Украины им. С. Н. Виноградского. – Ялта, 2013. – С. 46.

9. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук [и др]. – М. : Издательский центр «Академия»,

2005. – 608 с.

10. Танчик С. П. Екологічна система землеробства в Лісостепу України / С. П. Танчик, О. А. Демідов, Ю. П. Манько [та ін.] // Методичні рекомендації для впровадження у виробництво. – К. : НУБіП України, 2011. – 39 с.

11. Microbial diversity and soil functions / P. Nannipieri, J. Ascher, M. T. Ceccherini [et al] // European Journal of Soil Science. – 2003. – Vol. 54. – P. 655–670.

12. Microbial Diversity in Soils / B. Giri, P. Huong Giang, R. Kumari [et al] // Microorganisms in Soils: Roles in Genesis and Functions. – 2005. – P. 19–49.

УДК 631.46:631.5:633.63

© 2014

Патика М. В., доктор сільськогосподарських наук
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Москалевська Ю. П., аспірант
(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М. В. Патика)
Національний університет біоресурсів і природокористування України

МІКРОБНІ ПРОЦЕСИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВУГЛЕЦЮ В РИЗОСФЕРІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Рецензент – доктор біологічних наук І. І. Кошевський

Проведено порівняльний аналіз чисельності за функціональною спрямованістю мікробіоти ризосфери буряка цукрового, що бере участь у трансформації вуглецю та його сполук, за різних агрозаходів. Визначено вміст органічного та лабільного водорозчинного вуглецю в чорноземі типовому, стан посівів буряка цукрового. Встановлено, що локалізація органічних речовин у верхньому кореневмісному шарі ґрунту сприяє зростанню чисельності мікроорганізмів, які беруть участь у перетворенні вуглецевих сполук у ризосфері культури.

Ключові слова: цукровий буряк, ризосфера, мікроорганізми, мультисубстратне тестування, вуглець, чорнозем типовий, системи землеробства.

Постановка проблеми. Вуглець – основний структурний елемент живих організмів, що входить до складу всіх органічних сполук. У біосферних механізмах Землі, пов'язаних із біогеохімічними циклами, провідна роль належить кругообігу вуглецю, значну роль у якому відіграють мікроорганізми [9]. Ґрунт є головним резервуаром вуглецю в біосфері (понад 70 % вуглецю біосфери міститься у ґрунтах) і природнім середовищем життєдіяльності мікроорганізмів, які беруть участь у процесах формування й функціонування ґрунту, а також кругообігу речовин у природі [7, 9, 10].

Значний вплив на поширення в ґрунті тих чи інших груп мікроорганізмів мають кореневі ексудати рослин, що є поживним субстратом для мікроорганізмів, які інтенсивно функціонують і взаємодіють із кореневою зоною рослин [13]. Ризосфера рослин є динамічним біологічним середовищем, у якому діє чимало факторів, що визначають структуру і склад мікробних угруповань, які заселяють ризосферу й ризоплану рослин. Склад мікрофлори ризосфери різних рослин суттєво відрізняється й визначається видом і залежить від стадії розвитку рослин. Дослідження структури й складу цих угруповань є фундамен-

тальним завданням для розуміння механізмів впливу на біологічні процеси ґрунту факторів навколишнього середовища [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідженнями багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено, що процеси мікробної трансформації вуглецю та його сполук, які відбуваються в ґрунті, визначають не лише такі його важливі властивості як родючість, біологічна продуктивність, біорізноманіття, але й безпосередньо впливають на характер і напрям глобальних змін біосфери [1, 3–5, 7–9]. Окрім того, поліфункціональність і висока чутливість мікроорганізмів дає змогу реєструвати їх швидку реакцію на зміну характеристик навколишнього середовища і дає можливість оцінити й спрогнозувати стан екосистем у цілому [6].

В умовах підвищеного антропогенного тиску на ґрунтове середовище, – в зв'язку з інтенсивними технологіями вирощування сільськогосподарських культур – відбуваються зміни в процесах мікробної трансформації вуглецевих сполук, що виражаються у кількісних та якісних перерозподілах у структурі ґрунтового мікробного комплексу, які не завжди мають позитивний ефект [4]. Тому, зважаючи на актуальність проблеми, **метою роботи** була оцінка формування мікробного комплексу ґрунту, що бере участь у трансформації вуглецю, та дослідження особливостей його метаболізму в разі застосування різних агрозаходів.

Завдання досліджень – визначити в ризосфері буряка цукрового чисельність основних функціональних груп мікробіоти, які беруть участь у кругообігу вуглецевих сполук і визначають процеси метаболізму вуглецю, вміст органічного й лабільного водорозчинного вуглецю за різних систем землеробства та способів основного обробітку чорнозему типового.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження мікробного комплексу ризосфери буряка цук-

рового (*Beta vulgaris*) проводили на базі стаціонарного польового дослідження кафедри землеробства та гербології ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» в зоні лісостепу в зернобуряковій 10-пільній сівозміні в фазу перед збиранням врожаю буряка цукрового. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий середньосуглинковий, вміст гумусу в ризосфері – 4,85–5,18 %, $N_{\text{заг.}}$ – 0,253–0,26 %, $P_{\text{рухомий}}$ (мінеральні форми) – 2,22–2,62 мг в 100 г ґрунту, $K_{\text{обмінний}}$ – 7,32–9,45 мг/100 г ґрунту, pH_{KCl} – 7,43–7,62, $pH_{\text{H}_2\text{O}}$ – 7,83–7,95, гідролітична кислотність – 0,34–0,45.

Схемою дослідження передбачено вивчення двох факторів: системи землеробства на фоні заходів основного обробітку ґрунту:

1) промислова система землеробства (СЗ) – (контроль) – (застосування на 1 га сівозмінної площі $N_{92}P_{100}K_{108}$ мінеральних добрив, 12 т гною) + поверхневий обробіток ґрунту (ОГ) (проведення обробітку дисковими знаряддями на глибину 8–10 см під усі культури сівозміни);

2) промислова система + диференційований обробіток – (проведення за ротацію сівозміни 6 разів різноглибинної оранки, 2 рази поверхневого обробітку під пшеницю озиму після гороху і кукурудзи на силос та 1 раз – плоскорізного обробітку під ячмінь);

3) екологічна система (застосування на 1 га сівозмінної площі $N_{46}P_{49}K_{55}$ мінеральних добрив, 24 т органічних добрив (12 т гною, 6 т нетоварної частини врожаю (соломи), 6 т маси пожнивних сидератів (редька)) + поверхневий обробіток;

4) екологічна система + диференційований обробіток;

5) біологічна система (24 т органічних добрив) + поверхневий обробіток;

6) біологічна система + диференційований обробіток [11].

Чисельність мікроорганізмів, які беруть участь у кругообігу основних вуглецевих сполук, визначали методом посіву ґрунтової суспензії на тверді поживні середовища [5]. Чисельність мікроорганізмів різних функціональних груп, які використовують у своєму метаболізмі джерела вуглецю, визначали методом мульти-субстратного тестування [1]. Вміст загального вуглецю – методом Тюріна в модифікації Сімакова [2], лабільний вуглець – методом Шульца і Кершенса [12]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили в Ms Excel.

Результати досліджень. Мікробна трансформація органічних сполук, основну масу яких займають целюлоза, геміцелюлоза, пектин, крохмаль, хітин, ліпіди, лігнін, гумусові сполуки тощо, має значення в ґрунтоутворювальних проце-

сах, мінералізації та кругообігу вуглецю, в т. ч. структуруванні й утворенні гумусових речовин та поверненні основної маси CO_2 , необхідної для дифузії з атмосферою [5].

Дослідженнями встановлено, що чисельність мікроорганізмів, які беруть участь у кругообігу вуглецю, варіювала в межах 0,86–10,29 млн. КУО/1 г. а. с. г., основну частку яких становили бактерії (рис. 1).

Кількісний склад мікроорганізмів, що трансформують целюлозу становив 3,05–4,91 млн КУО/1 г. а. с. г., геміцелюлозу – 2,85–5,83 млн, частка стрептоміцетів серед трансформаторів геміцелюлози становила 36,1–59,7 %. Найбільша чисельність зазначених мікроорганізмів була виявлена за біологічної СЗ – 4,00–4,07 млн і 4,68–5,48 млн відповідно, за екологічної СЗ відбувалось зниження кількості трансформаторів целюлози і геміцелюлози на 1,3 % і 17 %, за промислової СЗ – на 2,6 % і 19,7 %. Встановлено, що застосування поверхневого обробітку ґрунту ОГ сприяє зростанню чисельності мікроорганізмів, які беруть участь у трансформації целюлози, на 23,9 % і геміцелюлози – на 33,6 % за рахунок локалізації у верхньому кореневмісному шарі ґрунту рослинних решток.

Чисельність мікробіоти, що бере участь у трансформації пектину, була 2,03–6,00 млн. КУО/1 г. а. с. г., 71,3–85,5 % якої становили бактерії, 8,5–16,4 % – стрептоміцети та 3,2–16,7 % – мікроміцети. Найменше мікроорганізмів, що розкладають пектин (2,03 млн), виявлено в разі застосування біологічної СЗ у поєднанні з диференційованим ОГ, найбільше – за екологічної СЗ із поверхневим ОГ (6,00 млн). Чисельність мікроорганізмів, трансформуючих крохмаль, варіювала в межах 2,75–10,29 млн, до того ж характер зон навколо колоній мікроорганізмів вказував на те, що гідроліз пройшов до стадії утворення цукру. Найактивніше процеси трансформації крохмалю відбувалися за промислової СЗ, найменш активно – за біологічної СЗ (втричі менше). Застосовуючи поверхневий ОГ також зростає чисельність мікроорганізмів, що трансформують пектин і крохмаль, на 17,4 % і 39,7 % відповідно.

Кількість мікроорганізмів, що беруть участь у трансформації хітину, варіював у межах 1,10–3,82 млн. КУО/1 г. а. с. г., найбільше їх було виявлено у варіанті дослідження біологічна СЗ + диференційований ОГ (3,82 млн), найменше – промислова СЗ + поверхневий ОГ (1,10 млн). Чисельність ліпідтрансформуючої мікрофлори становила 0,86–1,07 млн. Найбільше мікроорганізмів, що перетворюють ліпіди і хітин, було виявлено за біологічної СЗ – 0,95–1,07 та 3,09–3,82 млн.

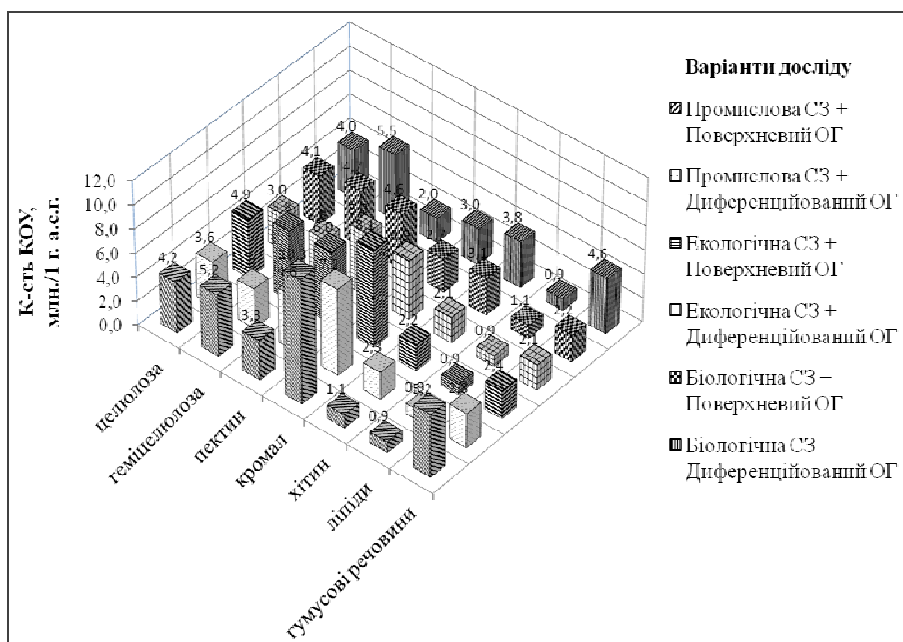


Рис. 1. Чисельність мікроорганізмів ризосфери буряка цукрового, які беруть участь у кругообігу вуглецевих сполук

За екологічної СЗ чисельність мікробіоти була нижчою на 12,8 та 60,2 %, промислової СЗ – на 15,4 % і в два рази відповідно. За поверхневого ОГ кількісний склад мікроорганізмів, що беруть участь у перетворенні жирів, був вищим на 5,8 %, а хітину, навпаки, нижчим на 28,7 %, що пов'язано зі збільшенням біомаси грибів та хітин-вмісних рештків макрофауни в корене-вмісному шарі чорнозему.

Чисельність мікробіоти, яка бере участь у трансформації гумусових речовин, становила 2,13–5,21 млн КУО/1 г.а.с.г. До того ж, більше мікроорганізмів виявлено за промислової СЗ (5,21 млн – за поверхневого і 2,84 млн – за диференційованого ОГ), найменше – за екологічної СЗ (2,36 млн і 2,13 млн відповідно). У разі поверхневого ОГ чисельність мікрофлори була вищою на 2,2 %, ніж при диференційованому ОГ. Тобто, локалізація органічних речовин у верхньому шарі ґрунту сприяє (в різній мірі) зростанню чисельності активної мікробної складової ґрунту, що бере участь у кругообігу вуглецевих сполук.

Метаболізм різних вуглецьвмісних сполук у ґрунті відбувається неоднаково внаслідок відмінності їх структури й значного біорізноманіття мікрофлори, яка використовує в своєму метаболізмі джерела вуглецю [10]. Мультисубстратним тестуванням встановлено, що сумарна чисельність функціональних груп мікроорганізмів була більшою на субстратах із триптофаном (1,48 млн КУО/1 г.а.с.г.) і лимонною кислотою (1,41 млн

(рис. 2, 3). Сумарна чисельність мікроорганізмів, які використовують у своєму метаболізмі джерела вуглецю, була на 4 % вищою за використання диференційованого ОГ, порівняно з поверхневим. Кількісний склад мікробіоти, яка використовує в своєму метаболізмі джерела вуглецю, був вищим на 32,5 і 51,7 % за біологічної СЗ, ніж за промислової та екологічної СЗ. Таким чином, використання органічних добрив сприяє підтриманню й збереженню еколого-трофічних зв'язків і високої функціональної активності мікроорганізмів ґрунту.

Відомо, що чорноземи характеризуються кращими показниками якості ґрунту, які зумовлюють їх родючість, порівняно з іншими ґрунтами. Встановлено, що вміст загального вуглецю в ризосфері буряка цукрового був високим і становив 2,81–3,00 % (табл. 1). За біологічної та промислової СЗ запаси органічного вуглецю були вищі на 3 %, порівняно з екологічною СЗ. Застосування поверхневого ОГ сприяє накопиченню на 3,5 % більше $S_{орг}$ у ґрунті, ніж за диференційованого. За вмістом лабільного водорозчинного вуглецю чорнозем типовий характеризується оптимальними показниками – 306,82–350,68 мг/кг (табл. 1). За біологічної та екологічної СЗ запаси лабільного вуглецю були вищі на 6,4 та 5,7 % порівняно з його вмістом за промислової СЗ. Застосування поверхневого ОГ сприяє накопиченню $S_{лаб}$ у ризосфері буряка цукрового на 6,9 % більше, ніж за диференційованого ОГ.

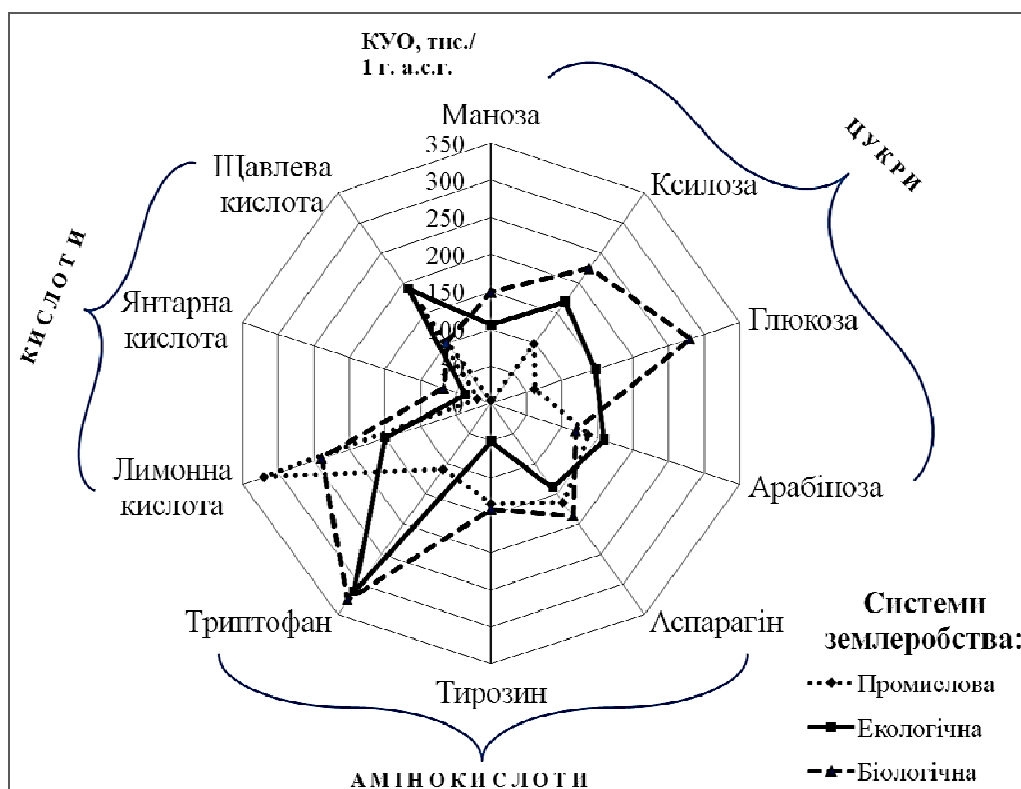


Рис. 2. Чисельність функціональних груп мікроорганізмів, які використовують джерела вуглецю, за поверхневого ОГ

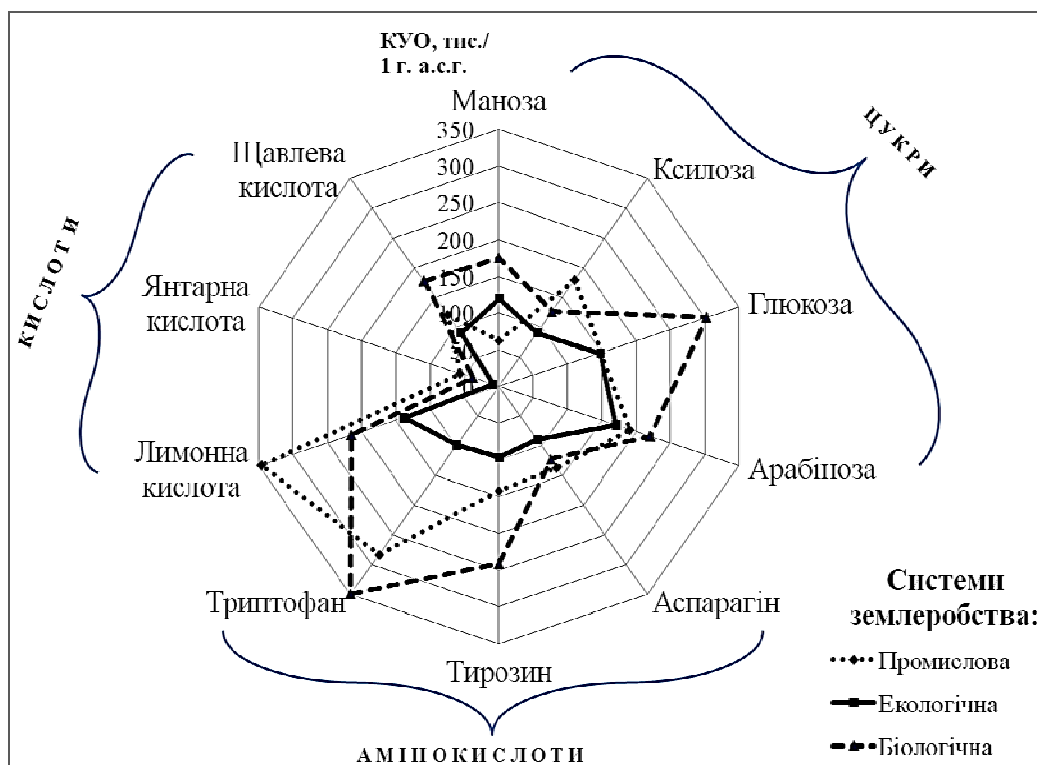


Рис. 3. Чисельність функціональних груп мікроорганізмів, які використовують джерела вуглецю, за диференційованого ОГ

1. Вміст органічного і лабільного вуглецю в ґрунті залежно від систем землеробства

Варіант досліджу	Промислова СЗ		Екологічна СЗ		Біологічна СЗ	
	пов. ОГ	диф. ОГ	пов. ОГ	диф. ОГ	пов. ОГ	диф. ОГ
Вміст $C_{орг.}$ %	2,97	2,88	2,89	2,81	3,00	2,87
$C_{лаб.}$ МГ/КГ	321,47	306,82	341,13	323,00	350,68	318,22

2. Біометричні показники буряка цукрового

Варіант досліджу		L	Н	L	Н	М корене- плоду, кг	S лист- кової плас- тинки, см ²	Індекс спів- відношення площі листової пластинки до площі коренеплоду
		коренеплоду		листякової пластинки				
		см						
Пром. СЗ	пов. ОГ	35,9	16,0	41,4	11,3	2,35	509,2	0,89
	диф. ОГ	38,1	14,1	40,4	11,2	1,81	453,3	0,84
Екол. СЗ	пов. ОГ	29,0	14,0	44,1	13,6	1,49	600,3	1,48
	диф. ОГ	36,8	14,3	36,0	11,2	1,72	405,2	0,77
Біол. СЗ	пов. ОГ	34,7	12,3	43,0	11,6	1,36	427,6	0,58
	диф. ОГ	33,8	12,6	41,6	13,6	1,63	566,8	1,61
НІР, 5%		5,90	3,57	5,80	3,01	3,01		

Інтегральними показниками, за якими оцінюють вплив агротехнічних заходів на родючість ґрунту й визначають продуктивність сільськогосподарських культур є біометричні показники рослин (табл. 2). Найбільша площа листової пластинки була у варіанті екологічна СЗ + поверхневий ОГ (600,3 см²), а найбільша маса коренеплоду отримана за промислової СЗ у поєднанні з поверхневим ОГ (2,35 кг). Загалом площа листової пластинки була більшою на 7,8 % за поверхневого ОГ, аніж за диференційованого, а на масу коренеплоду спосіб обробітку не впливав. За системами землеробства маса коренеплоду зі зменшенням норми внесення мінеральних та органічних добрив зменшувалася. Площа листової пластинки на 4,5 % та 1,1 % більша була в разі застосування екологічної СЗ, порівняно з промисловою та біологічною СЗ.

Висновок. Таким чином, у ризосфері буряка цукрового за різних агрозаходів формуються специфічні для даної культури мікробіоценози з неоднаковою чисельністю мікроорганізмів, які

беруть участь у перетворенні вуглецю, відбувається перерозподіл функціональної активності мікробної складової, що, в свою чергу, сприяє зміні направленості мікробних метаболічних процесів перетворення вуглецевих сполук. Встановлено, що застосування лише органічних добрив сприяє збільшенню чисельного складу мікробіоти, яка бере участь у кругообігу геміцелюлози, хітину та ліпідів у 1,13–2,05 рази, а також трансформації цукрів (манози, ксилози, глюкози), амінокислот (аспарагіну, тирозину, триптофану) та щавлевої кислоти в 1,26–4,9 рази, порівняно з екологічною та промисловою СЗ.

Локалізація органічних речовин у верхньому шарі ґрунту зумовлює збільшення вмісту лабільного вуглецю на 6,9 % і органічного вуглецю на 3,5 % у ризосфері буряка цукрового та зростанню чисельності активної мікробної складової ґрунту, що бере участь у кругообігу вуглецевих сполук, на 2,2–39,7 %. Застосування інтенсивної (промислової) технології вирощування культур сприяло збільшенню маси підземної частини буряка цукрового на 29,7–37,5 %.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Горленко М. В. Мультисубстратное тестирование природных микробных сообществ / М. В. Горленко, П. А. Кожевин. – М. : МАКС, Пресс, 2005. – 88 с.
2. Городній М. М. Агрохімічний аналіз / М. М. Городній, А. В. Бикін, А. Г. Сердюк [та ін.]. – К. :

Арістей, 2007. – 624 с.

3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія. – К. : Арістей, 2006. – 284 с.

4. Круглов Ю. В. Изменение агрофизических свойств и микробиологических процессах дерново-подзолистой почвы в экстремальных усло-

- виях высокой температуры и засухи / Ю. В. Круглов, М. М. Умаров, Н. В. Патыка // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 3. – С. 79–87.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. пособие / Под ред. Д. Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
6. Минаева Е. С. Влияние полевок (*Microtus rossiaemeridionalis* и *Clethrionomys glareolus*) на биологическую активность почв: автореф. дис. канд. биол. наук: спец. 03.02.08 «Экология», 03.02.13 «Почвоведение» / Е. С. Минаева. – М., 2013. – 26 с.
7. Патыка Н. В. Профиль полиморфизма длин рестрикционных фрагментов комплекса прокариотных микроорганизмов подзолистых почв / Н. В. Патыка, Ю. В. Круглов, И. А. Тихонович [и др.] // Доповіді Національної академії наук України. – 2009. – № 1. – С. 187–192.
8. Патыка Н. В. Исследование дерново-подзолистых почв при возделывании льна-долгунца в сверхдлительном опыте / Н. В. Патыка, Ю. В. Круглов, М. А. Мазиров [и др.] // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 258–268
9. Помазкина Л. В. Устойчивость агроэкосистем к загрязнению фторидами / Л. В. Помазкина, Л. Г. Котова, Е. В. Лубнина [и др.] – Иркутск, Изд-во института географии СО РАН, 2004. – 225 с.
10. Сидоренко О. Д. Микробиология / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войко. – М., 2005. – 287 с.
11. Танчик С. П. Екологічна система землеробства в Лісостепу України. Методичні рекомендації для впровадження у виробництво / С. П. Танчик, О. А. Демідов, Ю. П. Манько. – К.: НУБІП України, 2011. – 39 с.
12. Шульц Э. Характеристика разлагаемой части органического вещества почвы и ее трансформации при помощи экстракции горячей водой / Э. Шульц, М. Кершес // Почвоведение. – 1998. – № 7. – С. 890–894.
13. Davey M. E. Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics / M. V. Davey, G. A. O'toole // Microbiology and molecular biology reviews. – 2000. – Т. 64. – №. 4. – P. 847–867.
14. Lupwayi N. Z. Soil microbial diversity and community structure under wheat as influenced by tillage and crop rotation / N. Z. Lupwayi, W. A. Rice, G. V. Clayton // Soil Biology and Biochemistry. – 1998. – Т. 30. – №. 13. – P. 1733–1741.

УДК 633.15:631.523/527

© 2014

Харченко Ю. В., кандидат сільськогосподарських наук,

Харченко Л. Я., науковий співробітник

Устимівська дослідна станція рослинництва

Тимчук С. М., Поздняков В. В., кандидати біологічних наук,

Супрун О. Г., науковий співробітник

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

ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ ХАРЧОВОГО Й ТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О. В. Тригуб

Встановлено широку мінливість ліній – носіїв різних ендоспермових мутацій – за зерновою продуктивністю, вмістом і фракційним складом крохмалю, а також вмістом та жирнокислотним складом олії. Показано, що поліпшення кукурудзи за цими показниками потребує використання широкого генетичного різноманіття культури і створення якісного вихідного матеріалу. Визначено ефекти комбінаційної здатності ліній – носіїв мутацій wx , su_2 , ae , su_1 та sh_2 – за цими ознаками. Виділено перспективний вихідний матеріал для селекції кукурудзи харчового й технічного призначення.

Ключові слова: кукурудза, ендоспермові мутанти, зернова продуктивність, якість продукції, мінливість.

Постановка проблеми. У багатьох країнах світу кукурудза займає чільне місце серед сільськогосподарських культур. Різні частини цієї рослини використовуються як у сільському господарстві (перш за все в тваринництві), так і промисловості (медичній, переробній, харчовій).

У наш час кукурудза має понад 3,5 тисячі різних способів використання. Первинними продуктами промислової переробки кукурудзи є сироп, крохмаль і декстроза. Кожний із цих продуктів використовується як для технічних потреб, так і для харчової та фармацевтичної промисловості. Кукурудзяний крохмаль незамінний у виробництві наждачного паперу, електробатарей, вати, шкільної крейди, піротехнічних речовин, порошкових інсектицидів, мастильних речовин, автомобільних фарб. Він входить до складу аспірину, дитячого харчування, харчового розрихлювача, жуйок, а також напівфабрикатів для виготовлення пудингів і тістечок. Виробництво поштових конвертів, свічок, взуттєвих кремів, косметичних засобів, шпагату, соломинок для коктейлю і речовин, які містяться в складі сірникових головок і пачок, теж не обходиться без кукурудзяного крохмалю. Як відомо, близько

25 % зародкової маси в кукурудзяному зерні займає цінна рослинна олія, що використовується в харчовій промисловості у виготовленні маргарину, майонезу, салатних соусів, картопляних чіпсів, приправ і супів. Фармацевти розчиняють у кукурудзяній олії вітаміни й активні інгредієнти лікарських препаратів. Окрім харчової промисловості й фармацевтики, кукурудзяну олію застосовують у виготовленні мила, лінолеуму, лакофарбових виробів, інсектицидів і речовин для боротьби з іржею. Отже, створення нового вихідного матеріалу для селекції сучасних високопродуктивних сортів та гібридів кукурудзи з певними технологічними й харчовими властивостями є актуальним та інноваційно затребуваним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Кукурудза є однією з найбільш розповсюджених зернових культур світу. Вона відзначається високою продуктивністю, добре пристосована до вирощування в широкому діапазоні агрокліматичних умов, забезпечує можливість отримання низки цінних продуктів промислової переробки і серед культурних рослин представлена найбільшим генетичним різноманіттям, яке може бути результативно використане в селекції [10, 11].

Наразі у кукурудзи ідентифіковано близько 20 моногенних ендоспермових мутацій із корисним ефектом за основними ознаками якості продукції [8, 9]. Водночас встановлено, що ці ознаки можуть контролюватися також полігенними комплексами, здатними викликати самостійну дисперсію за показниками якості продукції й модифікувати ефекти моногенних мутацій [7, 16]. Використання ефекту саме цих генетичних систем вважається найвиправданішим шляхом поліпшення якості продукції у кукурудзи та створення гібридів харчового й технічного призначення [12].

Відомо, що кукурудза вирізняється можливістю багатоцільового використання товарної продукції, й одним з його основних напрямів є ви-

робництво широкого спектру харчових і технічних продуктів [13]. Досвід промислового використання кукурудзи в зарубіжних країнах свідчить, що для цієї мети найбільш придатні гібриди з високою якістю зерна, сукупність показників якої відповідає специфічним вимогам промислової переробки [14]. В Україні створення гібридів такого типу практично не проводиться, що суттєво знижує результативність вітчизняного рослинництва, а також тих галузей промисловості, в яких використовується кукурудза.

Генетично поліпшуючи якість зерна кукурудзи слід враховувати, що її основні критерії у гібридів різних напрямів використання відмінні. Зокрема, у гібридів харчового й технічного призначення ними вважаються вміст і фракційний склад вуглеводів [18], а також вміст і жирнокислотний склад олії [15].

Однак поліпшення кукурудзи за цими ознаками потребує використання генетичного різноманіття культури і створення надійного вихідного матеріалу для селекції. Протягом останніх 15-и років було отримано перші вітчизняні лінії – носії різних ендоспермових мутацій, – і тому виникла необхідність визначення їх практичної цінності в різних екологічних зонах, у тому числі й південному Лісостепу України. Вищенаведене і створило передумови для виконання наших досліджень.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було комплексне вивчення в умовах південного Лісостепу України ліній – носіїв ендоспермових мутацій wx , su_2 , ae , su_1 та sh_2 – як вихідного матеріалу для створення гібридів харчового й технічного призначення. Конкретні завдання досліджень передбачали:

- аналіз ефекту різних ендоспермових мутацій за продуктивністю, а також вмістом і складом крохмалю та олії;
- визначення мінливості продуктивності, а також вмісту й складу крохмалю та олії у різних ліній на основі однієї мутації;
- встановлення ефектів комбінаційної здатності ліній – носіїв різних ендоспермових мутацій – за продуктивністю й основними показниками якості продукції;
- виділення найбільш перспективного вихідного матеріалу для селекції гібридів кукурудзи харчового і технічного призначення.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень у 2008–2013 рр. слугувала серія неспоріднених за походженням інбредних ліній – носіїв ендоспермових мутацій wx , su_2 , ae , su_1 та sh_2 , – а також серія простих гібридів, які було отримано внаслідок діалельних схрещувань

цих ліній за другим методом Гріффінга.

Польові досліді проводили згідно із загальноприйнятою методикою польового експерименту [1] з урахуванням зональних особливостей вирощування кукурудзи, а обліки продуктивності ліній та гібридів – відповідно до методики Національного центру генетичних ресурсів рослин України [4].

Вміст крохмалю в зерні аналізували поляриметричним методом Еверса, фракційний склад крохмалю – колориметричним методом Джуліано, вміст олії в зерні – гравіметричним методом Рушковського [5], а жирнокислотний склад олії – газо-хроматографічним методом Пейскера [6]. Отримані результати проходили статистичну обробку методами дисперсійного та діалельного аналізу з використанням алгоритму Хеймана [2, 3].

Результати дослідження. До останнього часу гібридний склад кукурудзи в Україні був майже повністю представлений гібридами звичайного типу, через що в колекціях вихідного матеріалу цей тип кукурудзи також займає чільне місце.

Роботу з вихідним матеріалом для селекції гібридів кукурудзи харчового й технічного призначення на Устимівській дослідній станції рослинництва було розпочато в 2008 році.

За цей час проведено комплексні польові та лабораторні випробування і розмноження ліній з генетично поліпшеною якістю продукції, здійснено їх екологічне випробування, встановлено ефекти взаємодій генів: генотип за зерновою продуктивністю, а також вмістом та якістю крохмалю й олії, визначено ефекти комбінаційної здатності ліній – носіїв ендоспермових мутацій – за цими ознаками і виділено найбільш перспективний вихідний матеріал для селекції кукурудзи харчового й технічного призначення.

1. Зернова продуктивність ліній кукурудзи – носіїв різних ендоспермових мутацій – в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва в 2009–2010 рр., з зерна з рослини

Типи ліній	Розмах (мін.- макс.)	Середнє ($\bar{x} \pm s_x$)
Звичайні	64,0–85,7	$74,0 \pm 3,3$
Мутанти wx	56,1–85,7	$67,8 \pm 5,0$
Мутанти su_2	50,1–74,6	$62,3 \pm 3,6$
Мутанти ae	58,0–75,6	$66,9 \pm 2,3$
Мутанти su_1	55,0–74,7	$64,5 \pm 3,2$
Мутанти sh_2	42,5–51,4	$45,7 \pm 1,3$

Результати вивчення ліній-носіїв різних ендоспермових мутацій в умовах Устимівської дослідної станції показали значні відмінності між ними за зерновою продуктивністю (табл. 1).

Усі ендоспермові мутанти поступалися за середнім рівнем зернової продуктивності звичайній кукурудзі, однак найменшу депресію її продуктивності викликала мутація *ix*, а найбільшу – мутація *sh₂*. Такі ж закономірності ефекту ендоспермових мутацій зареєстровано і за вмістом крохмалю в зерні (табл. 2).

Усі ендоспермові мутанти вирізнялися зниженим вмістом крохмалю порівняно зі звичайною кукурудзою, але серед них найвищий середній вміст крохмалю виявлено у носіїв мутації *ix*, а найнижчий у носіїв мутації *su₁*.

За середнім вмістом амілози в крохмалі ендоспермові мутанти кукурудзи чітко розподілялися на дві уособлені групи. До першої з них належали носії мутації *ix*, крохмаль яких, на відміну від звичайної кукурудзи, майже повністю складався з амілопектину.

Представники другої групи мутацій (*su₂*, *ae*, *su₁* та *sh₂*) порівняно зі звичайною кукурудзою вирізнялися більш високим вмістом амілози в крохмалі, й цей ефект був особливо виражений у мутантів *ae* та *su₂*.

Усі ендоспермові мутанти перевищували зви-

чайну кукурудзу за середнім вмістом олії в зерні; її найвищий рівень виявлено у ліній на основі мутацій *su₁* та *sh₂* (табл. 3).

Жирнокислотний склад олії було представлено 8-ма компонентами, однак сумарна частка п'яти з них не перевищувала 95 % і кількісно переважаючими компонентами фракції гліцеридів були гліцериди пальмітинової, олеїнової та лінолевої кислот. Найбільшої практичної уваги заслуговує поліпшення кукурудзи за вмістом олеату, оскільки олії з його високим вмістом вирізняються значною стійкістю до перекисного окислювання [17].

Носії мутації *ix* за середнім вмістом гліцеридів олеїнової кислоти практично не відрізнялися від звичайної кукурудзи, тоді як іншим мутантам (особливо *su₁* та *sh₂*) був властивий підвищений вміст олеату.

Результати проведених досліджень свідчать, що зернова продуктивність та основні ознаки якості продукції у різних ліній – носіїв однієї мутації – мають кількісну природу й вирізняються досить широкою мінливістю (табл. 1–3).

2. Вміст крохмалю та амілози в крохмалі зерна ліній кукурудзи – носіїв різних ендоспермових мутацій – в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва в 2009–2010 рр.

Типи ліній	Вміст крохмалю в зерні, % абсолютно сухої речовини		Вміст амілози в крохмалі, %	
	розмах (мін.- макс.)	середнє ($\bar{x} \pm s_x$)	розмах (мін.- макс.)	середнє ($\bar{x} \pm s_x$)
Звичайні	63,8–66,4	64,9 $\pm$ 0,4	26,1 – 27,2	26,7 $\pm$ 0,2
Мутанти <i>ix</i>	63,4–65,3	64,4 $\pm$ 0,3	0,7 – 0,8	0,8 $\pm$ 0,1
Мутанти <i>su₂</i>	56,6–58,5	57,6 $\pm$ 0,3	40,6 – 42,1	41,1 $\pm$ 0,2
Мутанти <i>ae</i>	54,5–56,6	55,3 $\pm$ 0,3	59,4 – 63,2	61,2 $\pm$ 0,6
Мутанти <i>su₁</i>	36,9–39,3	37,9 $\pm$ 0,4	31,7 – 33,4	32,6 $\pm$ 0,2
Мутанти <i>sh₂</i>	39,2–40,9	40,0 $\pm$ 0,2	29,6 – 31,5	30,6 $\pm$ 0,3

3. Вміст олії та гліцеридів пальмітинової кислоти в олії ліній кукурудзи – носіїв різних ендоспермових мутацій – в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва в 2009–2010 рр.

Типи ліній	Вміст олії в зерні, % до абсолютно сухої речовини		Вміст гліцеридів олеїнової кислоти в олії, % до суми гліцеридів	
	розмах (мін.- макс.)	середнє ($\bar{x} \pm s_x$)	розмах (мін.- макс.)	середнє ($\bar{x} \pm s_x$)
Звичайні	4,4–5,1	4,8 $\pm$ 0,2	23,4–28,1	25,5 $\pm$ 1,4
Мутанти <i>ix</i>	4,6–6,2	5,2 $\pm$ 0,2	22,1–32,4	25,6 $\pm$ 1,5
Мутанти <i>su₂</i>	4,9–5,7	5,1 $\pm$ 0,1	24,9–35,2	28,2 $\pm$ 1,5
Мутанти <i>ae</i>	4,9–5,7	5,2 $\pm$ 0,1	23,7–39,2	30,2 $\pm$ 2,5
Мутанти <i>su₁</i>	7,7–8,7	8,2 $\pm$ 0,1	31,8–40,3	37,8 $\pm$ 1,2
Мутанти <i>sh₂</i>	11,9–14,3	13,2 $\pm$ 0,3	36,0–46,0	39,0 $\pm$ 1,6

Окрім того в дослідях було встановлено значні відмінності комбінаційної здатності різних ліній – носіїв однієї мутації – за дослідженими ознаками.

Найвищі ефекти загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) та варіанси специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) за зерною продуктивністю і вмістом крохмалю в зерні з-поміж ліній на основі мутації *ix* проявила лінія ВК-64, а вмістом олії в зерні – ВК-19. Лінії ВК-19 було властиво також найбільший ефект ЗКЗ за вмістом олеату, а найбільш широку варіансу СКЗ за цією ознакою зареєстровано у лінії ВК-11. Відмінності комбінаційної здатності за вмістом амілози в крохмалі у ліній на основі мутації *ix* не спостерігалися.

Серед носіїв мутації *su₂* найвищі ефекти ЗКЗ за продуктивністю і вмістом амілози в крохмалі проявила лінія АС-37, за вмістом крохмалю – АС-13, а за вмістом олії та олеату в ній – АС-32. Найбільш значні варіанси СКЗ за зерною продуктивністю проявила лінія АС-52, вмістом крохмалю, амілози в крохмалі та вмістом олії – АС-37, а вмістом олеату – АС-32.

З-поміж носіїв мутації *ae* найбільш високі ефекти ЗКЗ за продуктивністю і вмістом крохмалю зареєстровано у лінії АЕ-392, вмістом амілози та олеату – АЕ-466, а олії – АЕ-460. Найширші варіанси СКЗ за продуктивністю і вмістом крохмалю проявила лінія АЕ-466, амілози – АЕ-464, олії – АЕ-392, олеату – АЕ-801.

Серед ліній на основі мутації *su₁* найбільш високі ефекти ЗКЗ за продуктивністю і вмістом крохмалю були властиві лінії МС-401, за вмістом амілози та олеату – лінії МС-73, а за вмістом олії – лінії МС-713. Найширші варіанси СКЗ за продуктивністю проявила лінія МС-270, за вмістом олії – МС-713, а за рештою ознак – МС-11.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1973. – 343 с.
3. Литун П. П. Генетика количественных признаков: генетические скрещивания и генетический анализ / П. П. Литун, Н. В. Проскурнин. – К. : УМВО, 1992. – 96 с.
4. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / підгот. І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Литун [та ін.]. – Харків, 2003. – 43 с.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 430 с.

Серед ліній – носіїв мутації *sh₂* – найбільш високі ефекти ЗКЗ за продуктивністю й вмістом амілози проявила лінія SS-390, вмістом крохмалю – SS-566, олії – SS-389, а олеату – SS-386. Найширші варіанси СКЗ за продуктивністю показала лінія SS-390, за вмістом крохмалю та амілози – SS-566, олеату – SS-387, а олії – SS-385.

Кращі з виділених у дослідях гібридів за участю проаналізованих ліній передано до Державного сорто випробування. Сорт цукрової кукурудзи Білявка з 2014 року включено до Державного реєстру сортів України. Успішно завершено Державне сорто випробування гібридів восковидної кукурудзи Біном і цукрової Соло. До Державного сорто випробування підготовлено нові гібриди високолізинової та високоамілозної кукурудзи.

Висновки: 1. Найменше зниження зернової продуктивності та вмісту крохмалю серед ендоспермових мутацій викликає мутація *ix*. Найнижчою зерною продуктивністю вирізняються носії мутації *sh₂*, а найнижчим вмістом крохмалю – носії мутації *su₁*. Мутація *ix* викликає утворення крохмалю, який майже повністю складається з амілопектину, а мутації *ae* та *su₂* мають крохмалі з підвищеною часткою амілози. Найширший вміст олії та гліцеридів олеїнової кислоти властивий носіям мутації *sh₂*.

2. Встановлено широку мінливість неспоріднених за походженням ліній – носіїв різних ендоспермових мутацій – за зерною продуктивністю, вмістом і фракційним складом крохмалю, а також вмістом олії та олеату. Визначено ефекти комбінаційної здатності ліній – носіїв різних мутацій – за цими ознаками. Виділено перспективний вихідний матеріал для селекції кукурудзи харчового й технічного призначення.

6. Прохорова М. И. Методы биохимических исследований / М. И. Прохорова. – Л. : Химия, 1982. – 202 с.
7. Alrefai R. Quantitative trait locus analysis of fatty acid concentrations in maize / R. Alferai, T. G. Berke, T. R. Rocheford // Genome. – 1995. – V. 38. – P. 894–901.
8. Boyer C. D. Kernel mutants of corn / C. D. Boyer, L. C. Hannah // Specialty Corns; A. Hallauer Ed. – Boca Raton, FL. – London – New York – Washington, D.C. : CRC Press, 2001. – P. 10–40.
9. Coe E. Maize gene list and working maps / E. Coe, M. Polacco // Maize Genet. Newslett. – 1994. – V. 68. – P. 156–191.

10. Corn and corn improvement. – 3rd ed./ G. F. Sprague, J. W. Dudley Eds. – Madison, WI : American Society of Agronomy, 1988. – 986 p.
11. Corn: origin, history, technology and production / C. W. Smith, J. Betran, E. C. A. Runge Eds. – Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons Inc., 2004. – 949 p.
12. *Dumanovic J.* Specificni tipovi kukuruza / J. Dumanovic, Z. Pajic. – Beograd-Zemun : Institut za kukuruz «Zemun Polje», 1998. – 207 p.
13. *Inglett G. E.* Corn : culture, processing, products / G. E. Inglett. – Westport, Conn. : AVI Publ. Comp., 1970. – 369 p.
14. *Jugenheimer R. W.* Corn : improvement, seed production and uses / R. W. Jugenheimer. – New-York : John Wiley & Sons Inc., 1976. – 670 p.
15. *Moreau R. A.* Corn oil / R. A. Moreau // Bailey's industrial oil and fat products, 6th ed.; F. Shahidi Ed.-Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons Inc. – 2005. – V. 2. – P. 149–172.
16. Quantitative trait loci affecting amylose, amylopectin and starch content in maize recombinant inbred lines / M. Sene, M. Causse, C. Damerval [et al.] // Plant Physiol. Biochem. – 2000. – V. 38. – P. 459–472.
17. *Robbelen G.* Mutant breeding for quality improvement. A case study for oilseed crop / G. Robbelen // Mutation Breed. Rev. – 1990. – V. 6. – P. 1–44.
18. Starch chemistry and technology, 3rd ed./ J. Be Miller, R. Whistler Eds. – Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San-Diego – San Francisco – Singapore : Acad. Press, Elsevier Publ., 2009. – 900 p.

УДК 631.81:631.45

© 2014

Гаврилюк В. А., кандидат сільськогосподарських наук,

Валецька О. В., молодший науковий співробітник

Поліська дослідна станція Національного наукового центру

«Інститут агрохімії і ґрунтознавства імені О. Н. Соколовського»

ЗМІНА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЕРНОВО-СЛАБОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ФЕРМЕНТОВАНИХ ДОБРІВ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Й. Шевчук

Розглянуто основні питання підвищення продуктивності ґрунтів за рахунок застосування органічних та органо-мінеральних добрив різного компонентного складу. Представлені результати польових досліджень та проведених лабораторно-агрохімічних аналізів дають підстави стверджувати, що внесення органічних ферментованих добрив (ОФД) у ланці сівозміни картопля – овес – люпин жовтий позитивно впливають на поживний режим дерново-слабопідзолистого ґрунту. Виявлено, що за норми 15 т/га ОФД, яка еквівалентна за вмістом азоту 30 т/га гною, навіть на другий рік післядії не відбувається деградаційних процесів, що з агрохімічної точки зору дозволяє рекомендувати її виробництву.

Ключові слова: дерново-слабопідзолистий ґрунт, родючість, органічні ферментовані добрива, пряма дія, післядія.

Постановка проблеми. Для сучасного сільського господарства вкрай необхідним є виробництво продукції з найменшими витратами і мінімальним ризиком для навколишнього середовища. Тому актуальності набуває запровадження технологій, які зможуть не тільки забезпечити зростання врожайності сільськогосподарських культур та отримання якісної продукції, але й включатимуть у себе екологічні, ґрунтозахисні та енергозберігаючі системи удобрення в сівозмінах, що сприятимуть розширеному відтворенню родючості.

У даному аспекті неабиякого значення набуває застосування органічних добрив. Це особливо актуально за сільськогосподарського використання дерново-підзолистих ґрунтів західного Полісся України, що характеризуються низьким рівнем природної родючості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Оскільки обсяги внесення гною та інших органічних добрив далекі від необхідних, то ж наразі проводиться розробка та впровадження технологій їх виробництва на основі всіх наявних сировинних ресурсів, а також дослідження стосовно доцільності внесення, з агрохімічної точки зору.

Зокрема Р. Ільчук зі співавторами (2013) вивчав ефективність застосування на сірому лісовому ґрунті органо-мінерального добрива (ОМД) «Екобіому», що виготовляється на основі вторинної продукції рослинництва. Отримані результати дають авторам підстави стверджувати, що вміст біогенних елементів у ґрунті під впливом ОМД упродовж усього періоду вегетації картоплі не поступався рівню, зафіксованому за сумісного використання гною і мінеральних добрив, маючи значний позитивний вплив на родючість [6].

Іншими дослідженнями, що проводились із ферментованими органічними добривами на основі торфу, курячого посліду та відходів виробництва за вирощування моркви столової на сірому лісовому ґрунті встановлено, що залежно від норми приріст вмісту гумусу становив 0,02–0,04 %, а зниження кислотності ґрунтового розчину відбулося на 0,3–0,6 одиниці [3].

Доведено також агрохімічну ефективність внесення ферментованого добрива «Біопроферм» на дернових глибокопідзолених важкосуглинкових ґрунтах за вирощування пшениці озимої. Так, незалежно від вихідного складу компонентів суміші зі збільшенням норми від 3 т/га до 10 т/га збільшується й вміст поживних речовин у ґрунті, зокрема нітратного азоту до 98,1–101,7 мг/кг і зміщення реакції ґрунтового розчину у бік нейтрального показника. Щодо рухомого фосфору та обмінного калію, то найвищі показники їх вмісту отримано за норми 10 т/га, які становили, відповідно, 113,4–116,1 мг/кг і 112,6–121,7 мг/кг у 0–30 см шарі ґрунту [4].

У своїх дослідженнях В. Б. Гаврилюк (2009), вивчаючи зміну вмісту вуглецю під впливом ферментованого органічного добрива «Проферм», спостерігає збільшення даного показника. Вчений розглядає отриманий результат як гуміфікацію органічних сполук і закріплення їх у ґрунті, тобто гумусові сполуки добрива трансформуються у гумусові сполуки ґрунту, на кшталт того, що 1/5 частина вуглецю гною, який

міститься у ньому, закріплюється ґрунтовим комплексом у вигляді гумусових речовин [2].

Виходячи з наведених прикладів, можна стверджувати, що незалежно від сировини, яка залучається до виготовлення органічних та органо-мінеральних добрив, у тій чи іншій мірі спостерігається покращання родючості ґрунту за їх застосування. Не дивлячись на це, дослідження агрохімічного стану ґрунту за внесення нових (за компонентним складом) добрив не втрачає своєї актуальності. Разом із тим наукових робіт, присвячених розкриттю питання впливу органічних ферментованих чи органо-мінеральних добрив на біопродуктивність ґрунту в ланці сівозміни, є порівняно небагато [1, 5], оскільки науковців передусім цікавить підвищення врожайності сільськогосподарських культур й отримання позитивних результатів агрохімічних показників лише у перший рік використання. Тому, на нашу думку, важливим є, як із наукової, так і практичної точок зору, проводити дослідження ефективності пролонгованої дії органічних ферментованих добрив, що виготовлені з використанням місцевих сировинних ресурсів.

Мета досліджень полягала у встановленні науково обґрунтованих норм внесення органічних ферментованих добрив (ОФД), які б забезпечували відтворення родючості ґрунтів західного Полісся України.

Для досягнення мети перед нами стояло завдання вивчення зміни агрохімічних показників дерново-слабопідзолистого ґрунту під впливом прямої дії та післядії добрив, виготовлених на основі місцевих сировинних ресурсів.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення впливу органічних ферментованих добрив на динаміку вмісту елементів живлення дерново-слабопідзолистого ґрунту проводилося на базі Поліської дослідної станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського». З цією метою було застосовано польові дослідження, лабораторні визначення та статистичну обробку експериментальних даних.

Польові дослідження проводили протягом 2011–2013 рр. на території Колківського вищого професійного училища (Волинська область, Маневський район) із систематичним розміщенням наступних варіантів: 1. Без добрив (контроль); 2. Гній – 30 т/га; 3. ОФД – 7,5 т/га; 4. ОФД – 15 т/га; 5. ОФД – 22,5 т/га; 6. Гній 15 т/га + $N_{90}P_{60}K_{120}$ (господарський контроль); 7. ОФД – 7,5 т/га + $N_{90}P_{60}K_{120}$.

У дослідженнях використовувалася ланка сівозміни з послідовним введенням у часі наступ-

них культур: середньостиглого столового сорту картоплі (*Solanum tuberosum* L.) – «Санте», що висаджувався за схемою 70 см х 25 см, вівса (*Avena sativa* L.) сорту «Райдужний» та люпину жовтого (*Lupinus luteus* L.) сорту «Світязь». Площа посадкової (посівної) ділянки становила 21 см².

Органічне ферментове добриво виготовляється шляхом ферментації курячого посліду та мулу ставків і в середньому за роки досліджень характеризувалося наступними показниками (на суху речовину): азоту – 2,27 % та 1,90 %, фосфору – 1,16 % й 1,29 %, калію – 2,68 % і 0,98 % відповідно. Органічні та мінеральні добрива (аміачну селітру, суперфосфат гранульований та калімагнезію), що використовувались у дослідженні, вносили під основний обробіток картоплі.

Відбір зразків ґрунту проводили до закладки польових дослідів і після збору врожаю з шарів 0–20 см та 21–40 см згідно з ДСТУ ISO 11464, визначаючи: вміст гумусу – методом І. В. Тюріна (ДСТУ 4289:2004); pH_{KCl} реакцію ґрунтового розчину (ДСТУ ISO 10390–2001); вміст амонійного та нітратного азоту (ДСТУ 4729:2007); вміст рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405:2005).

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за прописом Б. А. Доспехова з використанням ПЕОМ із залученням пакетів спеціальних програм Microsoft Excel'10 та Statgraphics Plus 3.0.

Результати досліджень. Для створення та раціонального функціонування високопродуктивних агроєкосистем на дерново-підзолистому ґрунті першочергової корекції, серед керованих ґрунтових параметрів, потребує кислотність ґрунтового розчину. Нашими дослідженнями встановлено, що за три роки їх проведення під дією удобрення відбулася зміна реакції ґрунтового розчину у бік її нейтралізації (табл. 1). Зокрема за внесення гною 30 т/га показник рН збільшився на 0,6 одиниці у 0–20 см шарі ґрунту та 0,2 одиниці – у 21–40 см шарі проти контролю.

Найкраща ж нейтралізуюча здатність виявлена в разі застосування ОФД у нормі 22,5 т/га: рН становив 6,3 (0–20 см шар ґрунту) та 5,7 (21–40 см шар ґрунту) одиниць. Зменшення норми ОФД справляла й менший вплив на показник рН, проте внесення 15,0 т/га ОФД несуттєво поступалося як згадуваному варіанту, так і гною.

Органо-мінеральні системи удобрення за внесення гною та ферментованого добрива між собою не мали суттєвої різниці за впливом на реакцію ґрунтового розчину, проте перевищували

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

контрольні показники, відповідно, на 0,1–0,2 та 0,1 одиниці у 0–20 см та 21–40 см шарі ґрунту.

Одним із шляхів зменшення втрат гумусу та стабілізації його в ґрунті вважається внесення органічних добрив [7]. У наших дослідженнях застосування ОФД забезпечило вміст гумусу в 0–20 см шарі ґрунту на рівні 1,70–1,85 %, що суттєво перевищує даний показник (1,60 %) у контрольному варіанті. За внесення 30 т/га гною вміст гумусу був вищим у порівнянні з контролем на 0,34 відсотка. Як видно, ОФД поступається гною за даним показником, що можна пояснити більшою кількістю фізичної маси внесення органічної речовини останнього.

Відтворення родючості орних земель потребує створення певного рівня рівноваги між мінеральною та органічною частинами ґрунту, що на практиці, в основному, досягається системою удобрення, що повинна включати як мінеральні, так і органічні добрива. У наших дослідженнях таке поєднання добрив збільшило (в межах найменшої суттєвої різниці) вміст гумусу в ґрунті порівняно з варіантом без їх внесення на 0,5–0,9 % (шар 0–20 см) та 0,8–0,9 % (шар 21–40 см).

Нашими дослідженнями встановлено, що застосування ОФД сприяє збільшенню вмісту мінеральних форм азоту, передусім нітратної, за рахунок посилення процесів нітрифікації, відпо-

відно зростанню їх норм. Зокрема, внесення 7,5 т/га ОФД забезпечує 33,8 мг/кг N-NO₃ та 15,9 мг/кг та N-NH₄, 15,0 т/га ОФД – 35,4 мг/кг та 18,1 мг/кг, 22,5 т/га ОФД – 36,5 мг/кг та 19,0 мг/кг. Слід відмітити, що норма ОФД, рівноцінна за вмістом азоту у 30 т/га гною, практично не поступається останній за впливом на азотний режим ґрунту, а за 22,5 т/га навіть перевершує, хоча й недостовірно.

Вивчення умов керування хімізмом фосфатпелетворень показало (табл. 1), що сумісне внесення мінеральних та органічних добрив сприяє збільшенню вмісту рухомого фосфору порівняно з контролем на 23,0–24,2 мг/кг; до того ж кращу тенденцію відмічено на варіанті з органічним ферментованим добривом. За самостійного застосування 7,5 т/га останнього, вміст даного показника становив 123,0 мг/кг (шар ґрунту 0–20 см), в разі збільшення норми до 15,0 т/га спостерігається достовірне підвищення кількості рухомого фосфору до 132,5 мг/кг ґрунту. Проте подальше підвищення хоча й збільшує вміст фосфору до показника 133,6 мг/кг, однак несуттєво порівняно з варіантом внесення 15,0 т/га ОФД. Такий результат можна пояснити інтенсивним переходом рухомих фосфатів у ґрунтовий розчин.

1. Вплив удобрення на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого зв'язано-піщаного ґрунту

Варіант	Шар ґрунту, см	рН	Гумус, %	Вміст елементів живлення, мг/кг			
				N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	0–20	5,5	1,60	33,3	14,5	111,0	68,6
	21–40	5,4	1,52	28,6	14,3	103,0	63,3
Гній – 30 т/га	0–20	6,1	1,94	36,0	18,4	122,7	74,8
	21–40	5,8	1,70	30,7	17,4	107,4	68,2
ОФД – 7,5 т/га	0–20	5,7	1,70	33,8	15,9	123,0	71,7
	21–40	5,6	1,58	29,8	14,8	107,0	67,2
ОФД – 15 т/га	0–20	6,0	1,75	35,4	18,1	132,5	73,8
	21–40	5,6	1,63	30,6	15,9	112,3	68,3
ОФД – 22,5 т/га	0–20	6,3	1,85	36,5	19,0	133,6	75,0
	21–40	5,7	1,65	31,2	17,5	112,9	69,1
Гній – 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,7	1,69	36,8	20,2	134,0	85,3
	21–40	5,5	1,60	31,8	17,8	116,1	72,2
ОФД – 7,5 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,6	1,65	37,1	19,7	135,2	84,0
	21–40	5,5	1,61	31,9	18,2	115,1	71,2
НІР ₀₅	0–20	0,11–0,15	0,04–0,07	1,0–1,4	1,01–1,2	1,3–1,5	1,2–1,4
	21–40	0,06–0,08	0,03–0,05	0,7–0,9	0,7–0,9	1,1–1,2	1,1–1,3

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Вплив першого року післядії удобрення на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого зв'язано-піщаного ґрунту

Варіант	Шар ґрунту, см	рН	Гумус, %	Вміст елементів живлення, мг/кг			
				N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	0–20	5,5	1,59	29,3	11,3	108,0	65,2
	21–40	5,4	1,53	26,6	13,0	101,8	61,8
Гній – 30 т/га	0–20	6,4	2,02	33,9	16,9	121,4	72,8
	21–40	5,9	1,68	29,5	16,8	107,2	67,7
ОФД – 7,5 т/га	0–20	5,8	1,72	32,3	15,0	121,5	70,2
	21–40	5,6	1,55	28,9	14,6	107,0	67,4
ОФД – 15 т/га	0–20	6,3	1,78	33,7	17,0	131,0	72,0
	21–40	5,8	1,60	29,5	15,6	112,4	68,1
ОФД – 22,5 т/га	0–20	6,7	1,91	34,5	17,6	131,3	72,9
	21–40	5,9	1,62	29,9	16,8	112,3	68,7
Гній – 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,9	1,66	35,0	19,0	132,1	83,0
	21–40	5,6	1,58	30,7	17,5	115,8	71,5
ОФД – 7,5 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,8	1,64	35,5	18,6	133,3	82,2
	21–40	5,5	1,59	30,9	17,9	114,8	70,5
НІР ₀₅	0–20	0,3–0,5	0,06–0,08	0,8–1,0	1,3–1,5	2,2–3,0	1,3–1,4
	21–40	0,1–0,2	0,04–0,06	0,6–0,8	0,9–1,1	2,0–2,1	1,2–1,3

3. Вплив другого року післядії удобрення на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого зв'язано-піщаного ґрунту

Варіант	Шар ґрунту, см	рН	Гумус, %	Вміст елементів живлення, мг/кг			
				N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	0–20	5,3	1,54	25,3	8,3	99,9	54,4
	21–40	5,2	1,49	22,4	9,7	93,3	52,3
Гній – 30 т/га	0–20	6,6	2,13	30,0	13,9	112,7	63,2
	21–40	5,8	1,53	25,8	14,4	99,0	59,0
ОФД – 7,5 т/га	0–20	5,9	1,72	28,6	12,2	113,3	60,2
	21–40	5,5	1,40	25,6	12,1	98,8	59,1
ОФД – 15,0 т/га	0–20	6,6	1,78	30,3	14,1	123,6	62,4
	21–40	5,7	1,42	26,1	13,6	105,1	59,2
ОФД – 22,5 т/га	0–20	7,0	1,96	31,1	14,6	121,4	63,2
	21–40	5,9	1,43	26,2	14,3	102,9	60,2
Гній – 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,8	1,52	31,5	16,1	122,7	72,7
	21–40	5,5	1,43	26,7	15,1	107,1	62,6
ОФД – 7,5 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0–20	5,8	1,51	32,1	15,7	123,8	72,1
	21–40	5,4	1,47	26,9	15,8	106,5	61,7
НІР ₀₅	0–20	0,5	0,11	0,8	1,2	2,4	1,5
	21–40	0,2	0,05	0,6	1,3	2,2	0,9

Результати досліджень свідчать, що застосування ОФД у нормі, вирівняній за вмістом азоту, в ґноєві дещо поступалось останньому у дії на

калійний режим дерново-слабопідзолистого ґрунту. Проте збільшення до 1,5 норми ОФД від вмісту N у варіанті з традиційним органічним

добрином, хоча й підвищувався вміст калію, але несуттєво. Зокрема за внесення гною та ОФД (залежно від норми) вміст K_2O становив 74,8 мг/кг й 71,7–75,0 мг/кг у 0–20 см шарі ґрунту.

Вищий вміст обмінного калію на орґано-мінеральних системах удобрення пояснюється вищим його вмістом у мінеральних добривах і їхньою фізіологічно кислою реакцією на ґрунт, що сприяє перетворенню необмінно-фіксованих форм калію у водорозчинні.

Важливим для збереження родючості ґрунту є повернення поживних речовин. У даному аспекті увагу варто наловати орґанічним добривам, післядїя яких простежується у наступні роки. Тому нами було проведено дослідження ефективності 1-го та 2-го років післядїї різних норм ОФД та здійснено порівняння з традиційною системою удобрення. Отримані результати наведені в таблицях 2 та 3.

За допомогою проведених досліджень відмічено зміни агрохімічних показників під впливом удобрення, у порівнянні з вихідними значеннями. Так, застосування орґанічних добрив призводило до зміни кислотно-лужної рівноваги досліджуваного ґрунту. Зокрема самостійне внесення ОФД, залежно від норми, підвищувало показник рН за прямої дії та післядїї, відповідно, на 0,1–0,7 одиниць та 0,1–1,1 одиниць проти вихідного значення, що свідчить про тривалу нейтралізуючу здатність цих добрив. Це надзвичайно важливо в контексті втримання продуктів розкладу орґанічних сполук від вимивання й закріплення їх у кореневмісному шарі завдяки посиленню утворення гумінових сполук у формі нерозчинних гуматів. Орґано-мінеральна система удобрення, не маючи суттєвого впливу на реакцію ґрунтового розчину (в більшій мірі завдяки гною та ОФД), залишила рН на початковому рівні.

На основі отриманих результатів також встановлено, що в ланці сівозміни нагромадження орґанічної речовини суттєво залежить від рівня удобрення. Дослідженнями встановлена позитивна роль гною та ОФД на гумусованість ґрунту залежно від норм удобрення. Орґанічні добрива сприяли збереженню вмісту гумусу (варіант 7,5 т/га ОФД) і тенденції до його накопичення (варіанти 30 т/га гною та 22,5 т/га ОФД) – загальний вміст зріс на 0,03–0,42 % порівняно з вихідним показником, який становив 1,71 відсотка. Можна допустити, що це відбувається завдяки надходженню в ґрунтовий розчин і вбирний комплекс обмінних основ Ca^{+2} та Mg^{+2} , що знаходиться в добривах. Під їх впливом збільшується вбирна здатність ґрунту, сприяючи закріпленню рухомих орґанічних речовин завдяки

ускладненню структури гумінових кислот, зв'язаних із кальцієм.

На контрольному варіанті аналіз змін гумусового стану протягом ланки сівозміни показав, що створення врожаю рослинами супроводжується посиленням процесів мінералізації молодого і найбільш активного гумусу, що бере участь у створенні структури, поповненні вмісту поживних речовин та інших процесах. Такий висновок зроблено на основі спостереження тенденції до поступового зниження вмісту орґанічної речовини за ланку сівозміни.

Нами встановлені зміни в поживному режимі дерново-слабопідзолистого ґрунту протягом ланки сівозміни. Зокрема, вміст мінеральних форм азоту зменшувався в результаті поступового використання їх картоплею та вівсом, проте завдяки симбіотичній фіксації на другий рік післядїї удобрення кількість $N-NO_3$ та $N-NH_4$ в орному шарі практично не змінилася в порівнянні з попередніми роками. Разом із тим, у наших дослідженнях за внесення добрив спостерігалось збільшення співвідношення між $N-NO_3$ та $N-NH_4$ за рахунок посилення процесів нітрифікації, що призводить до збільшення вмісту нітратної форми азоту.

Подібна ситуація з азотним режимом ґрунту спостерігалася за визначення рухомих сполук фосфору: за прямої дії та післядїї зафіксовано зменшення їх вмісту проти вихідного показника як за рахунок виносу врожаєм, так і через ретроградацію фосфатів. На третій рік досліджень, не зважаючи на значний біологічний виніс P_2O_5 люпином, завдяки фізіологічним особливостям вирощуваної культури, його вміст у ґрунті характеризувався як середній. Враховуючи те, що фосфор добрив, як відомо, використовується не повністю і значна його кількість (близько 40–50 %) накопичується в орному та підорному шарах ґрунту в формі залишкових фосфатів, які характеризуються більшою рухомістю порівняно з природними сполуками фосфору, вміст P_2O_5 протягом ланки сівозміни «картопля – овес – люпин жовтий» зменшується. Таким чином, можна припустити, що фосфатний фонд дерново-слабопідзолистого ґрунту через низьку буферність не в змозі підтримувати певний рівень вмісту рухомого фосфору. Щодо зміни калійного режиму протягом років досліджень, то кількість K_2O поступово зменшувалася на всіх без винятку варіантах за ланку сівозміни, що в подальшому може призвести до від'ємного балансу даного елемента. Для забезпечення позитивного балансу необхідне систематичне застосування підвищених доз калійних добрив під культури сівозміни.

Висновок. У роботі висвітлено практичне вирішення питання використання мулу ставків і курячого посліду шляхом залучення до компонентного складу органічних ферментованих добрив і, спираючись на результати польових досліджень і лабораторних агрохімічних визначень, доведено ефективність останнього у порівнянні з традиційними видами органічних добрив.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Абрамович О. В.* Ефективність вирощування люпину жовтого (*Lupinus Luteus L.*) за післядії внесення ферментованих органічних добрив в умовах Полісся України / О. В. Абрамович // Вісник Сумського НАУ / Агрономія і біологія. – 2013. – Випуск 11 (26). – С. 55–59.
2. *Гаврилюк В. Б.* Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту і врожайність картоплі / В. Б. Гаврилюк, Г. М. Гаврилюк, Ю. М. Кух [та ін.] // Агроекологічний журнал, 2009. – № 2. – С. 58–63.
3. *Гаврилюк В. А.* Ефективність використання добрив, виготовлених на основі місцевих сировинних ресурсів / В. А. Гаврилюк // Вісник ЛНАУ. Агрономія. – 2011. – № 15 (2). – С. 73–78.
4. *Гнидюк В. С.* Вплив органічного добрива Біопроферм на екологічні, біологічні і агрохімічні властивості ґрунтів та продуктивність пшениці озимої / В. С. Гнидюк // Збалансоване природокористування. Екологічна безпека. – 2012. – № 2. – С. 98–103.
5. *Засєкін Н. П.* Особливості використання ферментованих органічних добрив на дерново-

рив. Встановлено, що внесення ОФД (7,5–22,5 т/га) під картоплю позитивно вплинуло на поживний режим і кислотно-основні властивості дерново-слабопідзолистого зв'язано-піщаного ґрунту протягом ланки сівозміни, а також сприяло збереженню гумусу (варіант 7,5 т/га ОФД) і тенденції до його накопичення (22,5 т/га ОФД).

підзолистих ґрунтах західного Полісся України / Н. П. Засєкін // Наука на службі сільського господарства: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 5 березня 2013 р. – Миколаїв, 2013. – С. 136–137.

6. *Ільчук Р.* Економічна ефективність нової органо-мінеральної системи удобрення під картоплю / Р. Ільчук, Ю. Олефір, І. Костирко [та ін.] // Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій: матеріали Міжнародного наук.-практ. форуму, 18–20 вересня 2013 р. – Львів, 2013. – С. 87–92.

7. *Ковалець Ю. М.* Трансформація гумусового стану дерново-підзолистих ґрунтів західного Полісся України під впливом тривалого сільськогосподарського використання / Ю. М. Ковалець // Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості: зб. наук. праць [за ред. М. І. Бахмата]. – Кам'янець-Подільський, 2007. – № 15. – Т. 1. – С. 251–253.

УДК 631.51

© 2014

Соколовська І. М., кандидат сільськогосподарських наук

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

**ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ ДЕЯКИХ БУР'ЯНІВ
В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ***Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В. О. Курцев*

Дослідження сучасного стану популяцій бур'янів в агроценозах має суттєве значення для прогнозування подальшого їх розвитку й впливу на врожайність, якість і продуктивність сільськогосподарських культур. На початку формування агрофітоценозу пшениці ярої найбільш чисельною групою бур'янового компоненту були популяції ярих малолітніх бур'янів. Вони не складали конкуренції культурним рослинам, закінчуючи свій життєвий цикл раніше, тому не мали істотного впливу на формування врожаю основної культури. Популяції коренепаросткових багаторічних бур'янів (будяк польовий, осот польовий, молочай, березка польова) у цей період формували найменш чисельну групу сегетальної рослинності, проте вони відрізнялися високою екологічною стійкістю, показниками життєвості та високою здатністю конкурувати з культурними рослинами, тому завдавали найбільшої шкоди посівам пшениці ярової. Без проведення правильних і своєчасних агротехнічних заходів популяції цієї групи рослин набували екологічної стійкості й мали значний вплив на формування агрофітоценозу і врожаю ярої пшениці.

Ключові слова: популяції бур'янів, малолітні бур'яни, багаторічні бур'яни, чисельність популяції, агрофітоценоз.

Постановка проблеми. Популяційні дослідження є необхідною частиною моніторингу популяцій, тобто системи визначення перебування популяції нині й перспективи її розвитку.

Всі показники, що характеризують популяцію, досить мінливі й повинні вивчатися в динаміці. Особливості морфогенезу особин до певної міри є також популяційною характеристикою, оскільки кожній популяції властиві свої особливості морфогенетичного розвитку.

Вивчення впливу абіотичних факторів (температурного, світлового режиму, вологості, складу та особливостей ґрунту тощо) на динаміку популяційних показників, а також вплив на ці показники біотичних компонентів біоценозу, насамперед інших видів рослин, дає змогу визначити шляхи зміни ценопопуляцій, прогнозувати можливі зміни в їх розвитку.

Тому дослідження сучасного стану популяцій бур'янів в агроценозах має неабияке значення для прогнозування подальшого їх розвитку і

впливу на врожайність, якість і продуктивність сільськогосподарських культур [1, 3, 4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Бур'яни завдають чималої шкоди сільськогосподарському виробництву. Збитки від них перевищують втрати від комах, хвороб, непогоди разом узятих. Особливо велику загрозу бур'яни становлять для культурних рослин на ранніх етапах їх вегетації.

У посівах польових культур бур'яни не тільки знижують урожайність основної й додаткової продукції, але й потребують додаткових витрат, роблять важким виконання деяких польових робіт. Втрати від бур'янів можуть досягати 10–70 % врожаю [2, 5].

Вважається, що за оптимально допустимої рівноваги між культурними рослинами й бур'янами користь від останніх значно перевищує шкоду, – вони захищають проростки культурних рослин від окремих несприятливих умов, сприяють процесам ґрунтоутворення, захищають ґрунт від ерозії, крім того багато з них є медоносними і кормовими рослинами.

У системі агротехнічних заходів, спрямованих на отримання високих урожаїв культурних рослин, питання розвитку і популяційно-видового складу бур'янів під впливом екологічних факторів вивчено недостатньо [2, 5].

Мета досліджень. У зв'язку з цим нами в умовах північно-центральної помірно посушливої підзони північної степової зони України проводився моніторинг стану популяцій найбільш поширених бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Завданнями досліджень передбачалося:

- провести моніторинг забур'яненості посівів зернових і просяних культур;
- вивчити стан популяцій найбільш поширених бур'янів у посівах зернових і просяних культур;
- визначити перспективи розвитку популяцій досліджуваних бур'янів і скласти рекомендації з питання регулювання та контролю їх чисельності в посівах сільськогосподарських культур.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися протягом 2010–2013 років. Динаміку кількісного складу бур'янових рослин в агрофітоценозі пшениці ярової вивчали в Свердловському та Ровеньківському районі Луганської області. Дослідження проводили в агрофітоценозах фермерських господарств із короткою ротацією сівозмін. Видовий склад вивчали на необроблених гербіцидами ділянках. Агротехнічні заходи виконувалися в одні й ті ж терміни. Заходів стосовно догляду за посівами не проводили. Контролем слугували необроблені ділянки (перелogi та міжсегетальні екотопи).

Результати досліджень. На початку літа в агрофітоценозах пшениці ярої (перша-друга декада червня) видовий склад популяцій бур'янових рослин був представлений такими основними екологічними групами: малорічними зимуючими та ярими й багаторічними бур'янами (див. табл.).

За першого обліку бур'янів (перша декада червня) найбільш чисельну групу складали популяції ярих малолітніх бур'янів (32 %) – редька дика (*Raphanus raphanistrum*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.), латук дикий (*Lactuca serriola*), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), чина бульбиста (*Lathyrus tuberosum* L.) та ін. Популяції цих видів бур'янів не становили конкуренції рослинам агропопуляції, вони закінчували свій життєвий цикл раніше за культурні рослини, тому істотно не впливали на формування врожаю пшениці ярої.

Наступною за чисельністю видів була група популяцій зимуючих та озимих бур'янів (29 %) – фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), вероніка плющелиста (*Veronica hederifolia* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), грицики звичайні

(*Capsella bursa-pastoris* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), глуха кропива стеблообгортна (*Lamium amplexicaule*), рутка лікарська (*Fumaria officinalis*). Початок весняної вегетації цих рослин відбувався на 5–7 діб раніше, ніж рослин пшениці ярої; їх активний ріст і розвиток на початку життєвого циклу надавав їм можливість конкурувати за фактори середовища в першій половині вегетації агрофітоценозу. Однак термін вегетації озимих і зимуючих бур'янів коротший за термін вегетації популяції культурних рослин, тому на формування врожаю зерна ця група сегетальної рослинності також значного впливу не мала (рис. 1).

Найменш чисельну групу малолітніх бур'янів становили ефемери. Популяція зірочника середнього (*Stellaria media* L.) складала не більше 2 % від загальної чисельності даної групи рослин, інші ж бур'янові рослини ранньої й короткої вегетації були представлені поодинокими рослинами.

Коренепаросткові багаторічні бур'яни (будяк польовий (*Cirsium arvense*), осот польовий (*Sonchus arvensis*), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) становили третю за чисельністю групу бур'янів (23 %). Рослини даної групи мали велику здатність конкурувати з культурними рослинами й завдавали посівам найбільшої шкоди. Популяції цих бур'янів відрізнялися невисокою насінною продуктивністю.

Розмножувалися переважно корінням, що давало їм можливість утворювати паростки з бруньок головного кореня або всієї кореневої системи. Небезпека забур'янення посівів, наприклад, осотом польовим, полягала в крихкому поверхневому корінні, здатному навіть від невеликих уламків давати поросль, а будякапольового, берізки польової – в досить довгому корінні.

Видовий склад популяцій бур'янових рослин агрофітоценозу пшениці ярої на початку літа, 2010–2011 рр.

Малолітні			Багаторічні		
зимуючі, озимі	ярі	ефемери	корене-паросткові	корене-стриженеві	корене-вищні
фіалка польова, вероніка плющелиста, підмаренник чіпкий, грицики звичайні, талабан польовий, глуха кропива стеблообгортна, рутка лікарська	редька дика, плоскуха звичайна, лобода біла, щириця звичайна, гірчак березковидний, латук дикий, мишій сизий, чина бульбиста	зірочник середній	березка польова, осот польовий, будяк польовий, молочай	кульбаба лікарська, полин білий	пирій повзучий

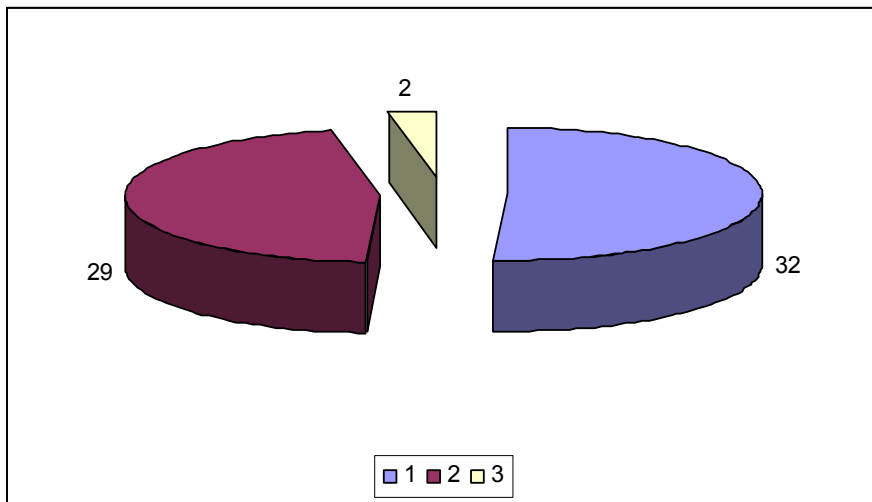


Рис. 1. Видовий склад популяцій малолітніх бур'янів у агрофітоценозі пшениці ярої:

- 1 – зимуючі та озимі бур'яни;
 2 – ярі бур'яни;
 3 – ефемери.

Механічне пошкодження коріння коренепароскових бур'янів не тільки не пригнічувало їх ріст й розвиток, а, навпаки, стимулювало ще інтенсивніше паросткоутворення. Висока їх життєздатність пов'язана з міцною кореневою системою, а в осоту польового – з досить високою фотосинтезуючою активністю. Враховуючи неабияку біологічну життєздатність коренепароскових бур'янів, неможливо швидко нейтралізувати даний тип забур'яненості навіть досить ефек-

тивними гербіцидними препаратами (рис. 2).

Кількісний склад популяцій кореневищних бур'янів (пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense*) досягав лише 6 %, коренестриженевих – 8 % від загальної чисельності популяцій сегетальної рослинності агрофітоценозу пшениці озимої. Їх наявність, навіть у незначній кількості завдавала чималої шкоди формуванню рослин агропопуляції та отриманню високого врожаю зерна.

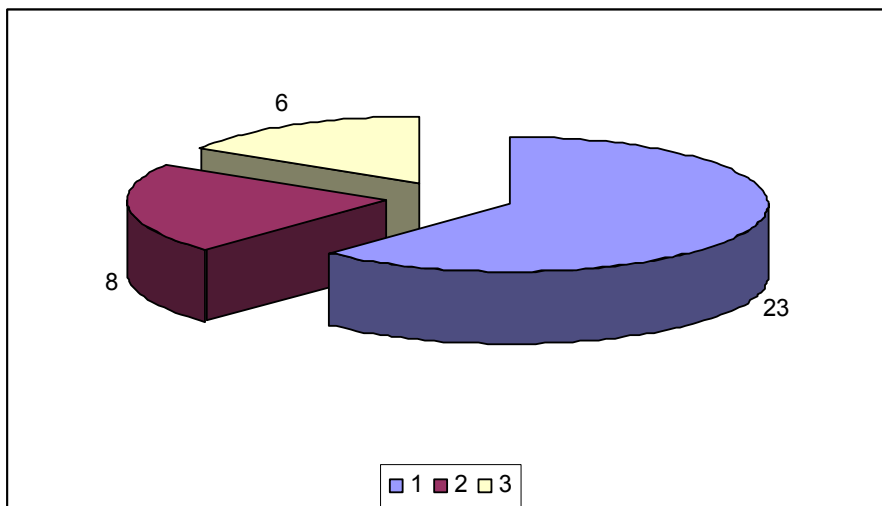


Рис. 2. Видовий склад популяцій багаторічних бур'янів у агрофітоценозі пшениці ярої:

- 1 – коренепаросткові бур'яни;
 2 – коренестриженеві бур'яни;
 3 – кореневищні бур'яни.

Другий облік був проведений через 25 днів після першого. За даними цього обліку, найбільш чисельну групу складали вже коренепаросткові бур'яни (34 %), чисельність популяцій ярих бур'янів скоротилася до 28 %, а також знизилася (до 23 %) чисельність озимих і зимуючих сегетальних рослин. Кількість популяцій коренестриженевих і кореневищних залишилася на тому ж рівні – 8 та 6 %.

За результатами третього обліку, проведеного через 25 днів після другого, популяції коренепаросткових бур'янів становили найбільш чисельну групу сегетальних рослин даного періоду формування агрофітоценозу – 45 %. Популяції ярих бур'янів не перевищували 17 % загальної кількості бур'янових рослин, а озимі та зимуючі, навпаки, скоротили свою чисельність (16 %), але вони не завдавали значної шкоди культурі. Коренестержневі бур'яни збільшили чисельність своїх популяцій на 25 %, а кореневищні – за рахунок могутнього розвитку кореневої системи – збільшили свою чисельність у 2,5 рази порівняно з першим обліком.

Найбільшої шкоди посівам пшениці ярової наносили рослини коренепаросткових бур'янів. На відміну від культурних рослин і багаторічних бур'янів насіння деяких коренепаросткових бур'янів характеризувалося низькою первинною схожістю і досить тривалим періодом проростання, внаслідок чого їх насіння може зберігатися в ґрунті протягом десяти і більше років, не

втрачаючи схожості.

Проте не всім видам бур'янових рослин властива ця біологічна особливість. Деякі, наприклад, осот польовий, відрізняється дружним проростанням насіння і високою схожістю. Можна зробити висновок, що популяції коренепаросткових бур'яни відзначаються високою екологічною стійкістю.

Однією з основних біологічних особливостей багаторічних бур'янів, що вкрай ускладнює боротьбу з ними, є їх здатність активно розмножуватися за допомогою органів вегетативного розмноження – кореневищ, кореневих паростків, розташованих, передусім, у верхній частині орного шару. Тому головне в боротьбі з ними – виключити біосинтез і накопичення запасних поживних речовин у підземних органах, аби цим викликати виснаження рослин.

Висновок. Таким чином, протягом періоду розвитку агрофітоценозу пшениці ярої найбільшою мірою збільшувалася чисельність і щільність популяцій коренепаросткових бур'янів (23–45 %). Дані популяції характеризувалися високими показниками життєвості й високою здатністю конкурувати з культурними рослинами. Без проведення правильних і своєчасних агротехнічних заходів популяції березки польової, осоту польового, будяка польового, молочаю набували екологічної стійкості й значно впливали на формування агрофітоценозу і врожаю пшениці ярої.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агаев М. Г. Уровни структурной организации агропопуляций / М. Г. Агаев // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности: тезисы Всесоюзного совещания. – Ижевск, 1988. – С. 52–54.
2. Захаренко В. А. Борьба с сорняками / В. А. Захаренко, А. В. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2004. – С. 62–142.
3. Косолап Н. П. Динамика группировок сорной растительности в агрофитоценозах озимой пшеницы зоны лесостепи Украины за последние 15 лет / Н. П. Косолап // Состояние и развитие

гербологии на пороге XXI столетия. – Голицыно, 2000. – С. 49–55.

4. Красноперов А. Г. Особенности сукцессии сорной растительности в зерновых агрофитоценозах / А. Г. Красноперов // Сельскохозяйственная биология. – № 1. – 2004. – С. 78–82.

5. Синещев В. Е. Сорные растения зерновых агроценозов в почвозащитном земледелии // В. Е. Синещев, А. Г. Красноперов. – Новосибирск : РАСХН. Сиб. отд-е. СибНИИЗХим, 2005. – 120 с.

УДК 631.461.7(477.8)

© 2014

Лопушняк В. І., кандидат сільськогосподарських наук

Львівський національний аграрний університет

БАЛАНС СІРКИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР У ЗЕРНО-ПРОСАПНІЙ ПЛОДОЗМІННІЙ СІВОЗМІНІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік АН ВО України

З. М. Томашівський

Зерно-просапні плодозмінні короткоротаційні сівозміни західного Лісостепу України відзначаються від'ємним балансом сірки. Органо-мінеральна система удобрення з внесенням 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{50}P_{85}K_{113}$ і насиченістю сівозміни органічними добривами (15,0 т/га) забезпечує додатний баланс сірки – близько 10 кг/га сівозмінної площі. Найбільшим виносом сірки в зерно-просапній плодозмінній сівозміні відзначаються буряк цукровий і конюшина лучна, які з основною й побічною продукцією забезпечують близько 80 % від загального виносу цього елемента всіма культурами.

Ключові слова: система удобрення, темно-сірий опідзолений ґрунт, сірка, баланс.

Постановка проблеми. У сучасних системах удобрення польових культур часто недооцінюється роль сірки як важливого елемента мінерального живлення. Через подібність зовнішніх ознак прояву голодування на азот нестачу сірки в агроценозах не завжди виявляють, що зумовлює необхідність додаткового вивчення балансу цього елемента в польових сівозмінах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Зростаючий інтерес до мінерального живлення сіркою зумовлений підвищенням загального рівня врожаю в агроценозах і підвищенням виносу цього елемента з ґрунту. Науковці вважають сірку «четвертим макроелементом» з огляду на її фізіологічну роль (яка подібна до азоту) і винос, що співрозмірний із виносом фосфору [4; 7].

Низький вміст сірки може обмежувати ефективність дії мінеральних добрив, а за його дефіциту втрати врожаю коливаються в межах 15–40 % [3; 6].

Основним джерелом сірки є ґрунт; її запаси визначаються вмістом гумусу, оскільки близько 90 % елемента в ґрунті міститься в органічних сполуках [1]. Він може бути доступним лише в процесі мінералізації та поглинання у вигляді сульфат-іону SO_4^{2-} , проте цей аніон у ґрунті є лабільним і може інтенсивно мігрувати по профілю [5]. На бідних за гумусом ґрунтах рослини

більше потерпають від нестачі сірки [1].

Дослідження балансу сірки в ґрунтах Лісостепу і Полісся показало стійку тенденцію до зменшення. Показники балансу сірки набули від'ємних значень через те, що все менше вноситься сірковмісних добрив. Промислове виробництво й надходження з повітря та з атмосферними опадами також зменшилося. У Лісостепу надходження елемента з мінеральними добривами коливається в межах 17,9–23,6, а з органічними – 3,0–4,3 кг/га [2]. Тому в умовах західного Лісостепу України, який відзначається достатнім (в окремі роки – й надмірним зволоженням), а також порівняно невисоким вмістом гумусу в ґрунтах, необхідно ретельно оцінювати стан мінерального живлення сіркою в системах удобрення польових культур і баланс цього елемента в агроценозах.

Метою наших досліджень було встановити закономірності балансу сірки в темно-сірому опідзоленому ґрунті західного Лісостепу України під впливом різних систем удобрення сільськогосподарських культур у польовій плодозмінній сівозміні.

Виходячи з мети, завданням досліджень було визначити особливості динаміки вмісту рухомих форм сірки в ґрунті та вивчити статті балансу сірки в сівозміні під впливом різних систем удобрення.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2009–2012 рр. в умовах стаціонарного досліді в короткоротаційній польовій плодозмінній сівозміні кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету з таким чергуванням культур: пшениця озима, буряк цукровий, ячмінь ярий із підсівом конюшини, конюшина лучна.

Варіанти досліді:

- 1) без добрив (контроль);
- 2) мінеральна система удобрення – $N_{390}P_{210}K_{430}$;
- 3) органо-мінеральна система удобрення – 20 т/га гною + 5 т/га соломи + $N_{270}P_{153}K_{260}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га;

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

4) органо-мінеральна система удобрення – 30 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{100}P_{110}K_{173}$; насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га;

5) органо-мінеральна система удобрення – 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{50}P_{85}K_{113}$; насиченість сівозміни органічними добривами – 15,0 т/га;

6) органічна система удобрення – 50 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{25}P_{60}K_{50}$; насиченість сівозміни органічними добривами – 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи додатково вносили $N_{25}P_{60}K_{53}$).

Із мінеральних добрив під зяблевий обробіток ґрунту вносили суперфосфат гранульований і калійну сіль змішану, аміачну селітру – під передпосівний обробіток і в підживлення.

Після попередніх розрахунків балансу сірки замість частини калійної солі вносили каліймагnezію, що містить сірку. В усіх варіантах (окрім контролю) норма цього добрива становила 50 кг/га за вмістом калію в діючій речовині, що, відповідно, забезпечувало внесення сірки 25 кг/га.

З органічних добрив в основне удобрення під буряк цукровий використовували соломистий напівперепрілий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерат і соломі пшениці озимої. Загальна площа дослідної ділянки – 450 м², облікової – 374 м², повторність досліду – триразова, розміщення ділянок систематичне.

Аналізи ґрунтових і рослинних зразків проводили згідно з методиками, прийнятими в агрохімічних дослідженнях, зокрема визначали рухомі

форми сірки за методом ЦІНАО згідно з ГОСТ 26490-85.

Результати досліджень. В умовах дослідного поля з опадами в ґрунт надходило близько 7,0 кг/га сірки, а з насінням у зерно-просапній сівозміні за нашими розрахунками надходить 0,3–0,4 кг/га сірки за рік. Із мінеральними добривами сірка вноситься переважно в складі суперфосфату і калімагnezії.

Вміст сірки у суперфосфаті становить близько 11 %, у напівперепрілому соломистому гної – близько 0,05, у зеленій масі сидеральних культур – близько 0,3, а в соломі зернових культур – до 0,12 % у перерахунок на суху речовину [5].

Надходження сірки зі сидератами, враховуючи їхній хімічний склад, і соломі досягало 15,8 кг/га. Значний вплив на надходження сірки в умовах досліду мав гній (див. табл.).

Розрахунки показують, що в умовах досліду надходження сірки за ротацію сівозміни було в межах 55–80 кг/га сівозмінної площі.

Витратна частина балансу залежала від продуктивності культур і коливалася в межах 52–69 кг/га сірки, що сприяло від'ємному балансу сірки (44,9 кг/га сівозмінної площі) в контрольному варіанті.

Застосування мінеральних добрив суттєво знизило дефіцит сірки (на 38,3 кг/га), проте баланс залишався від'ємним – у межах 7 кг/га.

Сумісне застосування органічних і мінеральних добрив забезпечувало зниження дефіциту сірки та її позитивний баланс до 6–10 кг/га сівозмінної площі.

Баланс сірки за різних систем удобрення культур у зерно-просапній плодозмінній сівозміні (середнє за 2009–2012 роки), кг/га

Варіант	Надходження				Винос (основна і побічна продукція)					Баланс
	з опадами і насінням	з добривами		разом	пшениця озима	буряк цукровий	ячмінь ярий	конюшина лучна	разом	
		мінеральними	органічними							
1	7,4	0	0	7,4	6,3	26,3	4,6	15,1	52,3	-44,9
2	7,4	48,1	0	55,5	8,8	30,7	5,3	17,3	62,1	-6,6
3	7,4	38,5	25,8	71,7	9,7	32,8	5,4	17,8	65,7	6,0
4	7,4	37,1	30,8	75,3	10,4	33,6	5,7	18,1	67,8	7,5
5	7,4	34,4	35,8	77,6	10,7	34,5	5,7	18,5	69,4	8,2
6	7,4	31,3	40,8	79,5	10,6	34,2	5,9	18,4	69,1	10,4

Розрахунками також встановлена тісна залежність балансу сірки від вмісту її рухомих форм у темно-сірому опідзоленому ґрунті.

За підвищення вмісту рухомої сірки у два рази – від 3,1 кг/га до 6,2 кг/га [5] – усувається дефіцит сірки в ґрунті й спостерігається її додатний баланс у межах 6–10 кг/га.

Істотний кореляційний зв'язок цих показників підтверджується значенням множинного коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,66$).

Висновки: 1. Органо-мінеральна система удобрення з внесенням 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{50}P_{85}K_{113}$ і насиченістю сіввозміни органічними добривами (15,0 т/га) забезпечує додатний баланс сірки за вирощування культур у польовій плодозмінній сіввозміні. Враховуючи рівень врожайності основної та побіч-

ної продукції найвищим виносом сірки відзначаються буряк цукровий (близько 50 % від загального виносу культурами) і конюшина лучна (20–30 %).

2. Незважаючи на високі показники виносу сірки з основною й побічною продукцією (0,8–1,2 кг/т), зернові з урожаєм виносять найменше цього елемента порівняно з іншими культурами сіввозміни. Тому в системах удобрення на темно-сірих опідзолених ґрунтах, окрім органічних добрив, нетоварної частини врожаю і сидератів, слід передбачати застосування сірковмісних добрив, зокрема калімагnezії в нормі 20–30 кг/га за вмістом сірки в діючій речовині, застосування яких легко усуває негативний баланс цього елемента в зерно-просапних плодозмінних сіввозмінах західного Лісостепу України.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Адаменко С. М. У вітчизняному землеробстві роль сірки поки що недооцінена / С. М. Адаменко, С. Г. Машинник // *Агроном.* – 2010. – № 1. – С. 38–43.

2. Богданович Р. П. Значення та баланс сірки в ґрунті / Р. П. Богданович, А. М. Широконос // *Агрохімія і ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. – Спец. вип. : Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного.* – Х., 2006. – Кн. 3. – С. 8–10.

3. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник / Г. М. Господаренко. – К. : ІАЕ, 2010. – 400 с.

4. Лісовий М. В. Роль сірки у живленні рослин та застосування сірчаних добрив / М. В. Лісовий // *Посібник українського хлібороба : наук.-вироб.*

щорічник. – К., 2010. – С. 164.

5. Лопушняк В. Динаміка рухомих форм сірки у темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення / В. Лопушняк // *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* – 2013. – № 17 (1). – С. 154–157.

6. Росановський О. Сірка як основний чинник високих і сталих врожаїв [Електронний ресурс] / О. Росановський. – Режим доступу : <http://www2.agroscience.com.ua>.

7. Хоменко О. Д. Сірчане живлення і продуктивність культурних рослин / О. Д. Хоменко // *Вісник сільськогосподарської науки.* – 1980. – № 2. – С. 17–20.

УДК556.388:546.95:63

© 2014

**Коваль В. В., директор,
Кучерявий С. О., начальник відділу геоінформаційних систем, землевпорядних робіт
та охорони родючості ґрунтів,**

**Наталочка В. О., завідувач лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції,
Нечитайло В. М., завідувач лабораторії забезпечення агрохімічних досліджень
Полтавська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»**

Фесенко О. Г., аспірант
(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко)
Полтавська державна аграрна академія

ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ВОД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г. П. Жемела

Наведено результати досліджень вмісту солей важких металів у природних водоймах Полтавської області. Підкреслюється, що одним із забруднювачів вододжерел є хімізація сільського господарства. Дослідження проводились у 2008–2012 роках на базі Полтавського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції. Результати їх показали, що перевищень ГДК не спостерігається, отже, є передумови для ведення в регіоні екологічного землеробства. Однак необхідною передумовою цього є наявність об'єктивної інформації щодо агроекологічного стану ґрунтових і водних ресурсів, а також впровадження екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Ключові слова: ГДК (гранично допустима концентрація), вода, важкі метали, свинець, кадмій, цинк, мідь, ртуть.

Постановка проблеми. Вода – важлива складова нашого існування, найбільш необхідний компонент для всіх форм життя.

Не випадково вчені у пошуках життя на інших планетах сонячної системи стільки зусиль спрямовують на виявлення слідів води.

Незважаючи на свій гранично простий хімічний склад, вода – одна з найбільш загадкових та аномальних речовин на Землі [8].

Одним із важливих чинників нормальної життєдіяльності людини є її забезпеченість чистою та фізіологічно повноцінною питною водою.

За даними ВООЗ, щороку близько 25 % населення світу піддається ризику захворювань у результаті споживання неякісної води. Тривале використання води, яка має відхилення від нормативних вимог, веде до стійкого зростання захворюваності населення [9].

Без перебільшення можна стверджувати, що

практично всі елементи і речовини, які використовує чи виготовляє людина, так чи інакше опиняються у гідросфері, серед яких переважають хімічні (кислоти, мінеральні солі різного складу, луги, метали і т. п.).

Не меншої шкоди завдає водоймам і сільське господарство. Природно, що для одержання вищих урожаїв у ґрунт вносять дедалі більше мінеральних та органічних добрив, а для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур використовують різні отрутохімікати. Усе це крім позитивних наслідків має й негативні, оскільки хімічні сполуки значною мірою розчиняються у воді, потрапляючи у водойми.

Велику кількість води витрачає промисловість. Кожне виробництво має свої стічні води з певним вмістом шкідливих домішок. Раніше ці стоки розводили прісною водою, доводячи вміст шкідливих речовин до гранично допустимої концентрації, й лише після цього виливали у водойми. Однак із розвитком промисловості кількість стічних вод різко збільшилася, прісної води для розведення не вистачає, і при зливанні стічних вод концентрація шкідливих домішок перевищує гранично допустиму, що призводить до загибелі в водоймах живих організмів [6].

Найнебезпечнішими є стічні води хімічної промисловості, що містять цинк, свинець, ртутні сполуки, хром, фтор, метанол, меланін [4].

Щоб запобігти забрудненню вод солями важких металів і звести до мінімуму надходження їх у стічні води та вжити відповідних природоохоронних заходів, Полтавський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції проводить постійний моніторинг та оцінку якісного стану водних джерел області згідно з нормативним

документом: «Методические рекомендации по спектрофотометрическому определению тяжелых металлов в объектах окружающей среды, полимерах и биологическом материале» [5].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Проблема якісного водопостачання населення має планетарний характер. Боротьба за чисту питну воду є актуальною завжди, вона має багату історію й характеризується суто специфічними особливостями залежно від державного, регіонального та місцевого рівнів. Аналіз динаміки розвитку гігієнічного нормування якості питної води детально й професійно подано у роботі А. Гринзовського та М. Коршуна «Історичний нарис гігієнічного формування якості питної води» (2001) [3].

Безпечність питної води в європейському та українському водному законодавствах неодноразово розглядалися у працях М. В. Набока, С. А. Омельчука, Ю. А. Рахманіна, В. М. Шестопалова. Своєрідність підземних вод як екологічного об'єкта було виявлено багатьма науковцями. Зокрема, Г. С. Башмаков підкреслював, що для вирішення окремих проблем потрібне погодження водогосподарських та гірничих органів [1].

Серед найнебезпечніших забруднювачів води особливе місце належить важким металам. Вони відносяться до найбільш розповсюджених і небезпечних забруднюючих речовин, які широко використовуються у багатьох промислових виробництвах і зі стічними водами потрапляють до водойм та підземних водоносних горизонтів. Значна кількість цих сполук надходить також у воду через атмосферу й ґрунт. Екологічна небезпека важких металів полягає не тільки у безпосередньому їх впливі на організм, але й у тім, що вони активно поглинаються фітопланктоном і по харчовому ланцюгу можуть потрапити до організму людини.

Виділяють дві групи важких металів, різних за своєю екологічною значущістю.

До першої групи входять елементи, гранично допустимі концентрації (ГДК) яких близькі до їх фонових значень у природних водах (залізо, марганець, стронцій).

Друга група включає метали, ГДК яких значно перевищують реальні природні фонові значення. Це – мідь, свинець, цинк.

Токсичність водного середовища, забрудненого важкими металами, визначається не їх валовим вмістом, а передусім, їх фізико-хімічним складом. Найбільш токсичні вільні гідратовані іони металів, деякі неорганічні комплекси (в тому числі гідрокомплекси і металоорганічні спо-

луки, так звані продукти метилування). У разі групування металів у комплекси з природними розчиненими органічними речовинами, як правило, відбувається детоксикація металів. Це, очевидно, добре еволюційно відпрацьований захисний механізм гідроєкосистем, що дає їм змогу відновлюватися у випадку природних катаклізм, які супроводжуються викидом у гідросферу важких металів.

У Дніпровських водосховищах 60–70 % свинцю перебуває у зваженому стані, що сприяє самоочищенню водоймища від цього металу; мідь, цинк і хром у водосховищах Дніпра переважно існують у розчиненому стані. Частка розчиненої форми становить 60–80 % від їх загального вмісту. До особливо екологічно небезпечних зараховують також кадмій і алюміній, які за певних умов переважно зустрічаються у природній воді в іонній, найбільш токсичній формі. Ступінь переходу металів у комплекси дещо знижується наприкінці весни – початку літа. У цей час можливе підвищення токсичності води за рахунок збільшення концентрації вільних іонів металів [3].

Серед основних джерел забруднення гідросфери мінеральними речовинами і біогенними елементами є підприємства харчової промисловості та сільгосппідприємства. Зі зрошувальних земель щорічно вимивається близько 6 млн тонн солей, відходів, які містять ртуть, свинець, мідь [2]. Деяка частина їх виноситься далеко за межі територіальних вод. Забруднення ртуттю значно пригнічує розвиток фітопланктону. Відходи, що містять ртуть, зазвичай, концентруються у донних відкладеннях чи затоках рік. Подальша її міграція супроводжується нагромадженням метилової ртуті та її включенням у трофічні ланцюги водяних організмів, а далі й людини. Так, поширення набула хвороба Мінамата, що вперше була виявлена японськими вченими у людей, які вживали рибу, виловлену в затоці Мінамата, в яку безконтрольно скидали промислові стоки з техногенною ртуттю [2].

Загальновідомо, що ртуть і її сполуки надзвичайно токсичні для людини: вони акумулюються в нирках, печінці, головному мозку. Основний орган-мішень для неорганічної ртуті – нирки. Ртуть вражає, передусім, центральну нервову систему. Летальна доза ртуті в разі споживання з питною водою становить 75–300 мг/добу. Симптоми ртутної інтоксикації – атаксія, пригнічення сприйняття та рефлексу кінцівок.

Кадмій має надзвичайно високу токсичність і кумулятивні властивості. Він знижує здатність організму людини протистояти хворобам, має мутагенні й канцерогенні властивості, впливає

на спадковість, а також руйнує еритроцити крові, сприяє захворюванню нирок і сім'яних залоз, викликає гастрит та анемію. Для людини допустима доза становить 70 мкг (для дорослих) і повністю виключає його наявність у питній воді та їжі для дітей. Основним джерелом кадмію є промислові викиди, значним носієм його є осади стічних вод. Із 100 т осаду в ґрунт вноситься 4–5 мг кадмію.

Істотним джерелом свинцю є осади комунальних і промислових стічних вод. У разі внесення у ґрунт близько 100 т/га стічних вод вміст свинцю в орному шарі підвищується на 4,5 мг/кг. Після перемішування з ґрунтом відходів, що містять свинець, він у значній мірі переходить у малорухомі сполуки; до того ж близько 20–30 % його залишається в рухомому стані й засвоюється рослинами.

Мідь – один із незамінних елементів для організму людини. В деяких випадках дефіцит міді за симптомами подібний до хронічної інтоксикації нею. Надходження міді з їжею зазвичай становить 2–3 мг/добу, що підтримує необхідну рівновагу. Мідь малотоксична для людини, не має кумулятивних властивостей. Зазвичай, швидкість поглинання, утримання та виведення міді не призводять до підвищеного її вмісту в організмі.

Однак у випадку хвороб, що викликають порушення цього механізму, тривала абсорбція міді може викликати цироз печінки. Існують відомості про вплив міді на метаболізм штучно вихованих новонароджених. Зафіксовані гострі отруєння людей за вживання з питною водою міді в дозі 0,14 мг/кг і вище. Канцерогенні й мутагенні властивості міді не встановлені [4].

Мета досліджень. Основною метою дослідження є з'ясування (на основі літературних даних) причин потрапляння солей важких металів у поверхневі та підземні води, а також постійний моніторинг якісного стану водних джерел Полтавської області.

Завдання дослідження – визначення вмісту солей важких металів у водах сільськогосподарського призначення у Полтавській області за 2008–2012 роки.

Методи дослідження. Дослідження виконувались у відповідності до існуючих нормативних актів та методичних вказівок. Визначення у джерелах вмісту свинцю, кадмію, цинку, міді та ртуті проводилися згідно з «Методическими рекомендациями по спектрофотометрическому определению тяжелых металлов в объектах окружающей среды, полимерах и биологических материалах» [5].

Результати дослідження. Проведення хіміко-аналітичних досліджень здійснювалися в Полтавському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції в атестованій випробувальній лабораторії, що має спеціалізовану аналітичну лабораторію, оснащену сучасними засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням.

Матеріалом для проведення досліджень були зразки води, що відбиралися в 2008–2012 роках.

Усього відібрано 61 пробу води, в тому числі: у водосховищах – 4, водоканалі – 1, ставках – 6, річках – 17, криницях – 16, водогонях – 17, а також 4 зразки з водосховищ – Кременчуцького (смт. Градизьк Глобинського району), Дніпродзержинського водосховища (с. Кишенька Кременчуцького району), с. Пулинці Лубенського району та с. Набережне Глобинського району. Один зразок із водоканалу Дніпро–Донбас (Новосанжарський район), шість зразків із ставків – с. Устивиця Великобагачанського району, м. Глобине, с. Кошманівка Машівського району, с. Трудолуб Миргородського району, с. Мале Ладжино Полтавського району, смт. Семенівка.

Сімнадцять зразків із річок – р. Псьол Великобагачанського та Кременчуцького районів, р. Середня Говтва Диканського району, р. Ворскла, що протікає територіями Кобеляцького, Котелевського та Полтавського районів, р. Оріль Новосанжарського району, р. Оржиця Оржицького району, р. Удай Пирятинського району, р. Коломак та р. Свинківка Полтавського району, р. Говтва Решетилівського району, р. Хорол Хорольського району, р. Многа Чорнухинського району.

Шістнадцять зразків із криниць – с. Поділ та с. Білоцерківка Великобагачанського району, м. Глобино, с. Вільхуватка Кобеляцького району, с. Любка Котелевського району, с. Кобелячок Кременчуцького району, с. Сенча Лохвицького району, с. Михнівці Лубенського району, с. Великі Сорочинці Миргородського району, с. Нехвороща Новосанжарського району, смт. Оржиця, с. Куликове та с. Степне Полтавського району, м. Хорол.

Сімнадцять зразків із водогонів – смт. В. Багачка, м. Глобино, смт. Диканька, смт. Котельва, м. Кременчук, м. Лохвиця, м. Лубни, смт. Машівка, м. Миргород, смт. Оржиця, м. Пирятин, м. Полтава, с. Куликове та с. Степне Полтавського району, смт. Семенівка, м. Хорол, смт. Чорнухи. Щорічно відбиралася в середньому 61 проба води.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Забруднення важкими металами вод сільськогосподарського призначення

Хімічні елементи	Вміст хімічних елементів, мг/л		
	мінімальний	середній	максимальний
2008 рік			
Цинк	0,01	0,034	0,085
Мідь	0,015	0,05	0,49
Кадмій	0,00075	0,005	0,0097
Свинець	0,005	0,03	0,097
Ртуть	0,0005	0,001	0,0042
2009 рік			
Цинк	0,02	0,08	0,46
Мідь	0,01	0,03	0,06
Кадмій	0,001	0,003	0,012
Свинець	0,003	0,02	0,07
Ртуть	0,0005	0,001	0,0042
2010 рік			
Цинк	0,004	0,0043	0,4
Мідь	0,005	0,037	0,115
Кадмій	0,0008	0,0061	0,0075
Свинець	0,0028	0,033	0,1
Ртуть	0,0005	0,0011	0,0042
2011 рік			
Цинк	0,023	0,46	0,267
Мідь	0,02	0,026	0,05
Кадмій	0,002	0,006	0,01
Свинець	0,008	0,036	0,087
Ртуть	0,0005	0,00084	0,0034
2012 рік			
Цинк	0,019	0,042	0,156
Мідь	0,022	0,088	0,269
Кадмій	0,001	0,005	0,01
Свинець	0,008	0,031	0,064
Ртуть	0,0005	0,00084	0,0034

Результати лабораторних досліджень подано в таблиці. Перевищення ГДК (гранично допустима концентрація ртуті становить 0,005 мг/л, кадмію – 0,01 мг/л, свинцю – 0,1 мг/л, цинку і міді – 1,0 мг/л) не виявлено [7].

Аналіз вмісту важких металів у водних джерелах Полтавської області за 2008–2012 роки показує, що помітного перевищення забруднення води важкими металами не спостерігається.

Із даних таблиці видно, що забруднення у максимальному значенні у 2008 році по міді, свинцю та ртуті було дещо більшим, ніж у 2012 році, й складало, відповідно, 0,49, 0,097, 0,0042 мг/л. У той же час, у 2012 році дещо більший вміст спостерігався цинку і кадмію, ніж у 2008 році, й становив, відповідно, 0,156 та 0,01 мг/л.

Висновки: 1. Дослідження, що проводилися у 2008–2012 роках, показали, що води сільськогосподарського призначення Полтавської області не забруднені солями важких металів, тому є перспектива ведення в даному регіоні екологічного землеробства. Однак необхідною передумовою цього залишається наявність об'єктивної інформації щодо агроекологічного стану ґрунтових і водних ресурсів, а також впровадження екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

2. Серед найнебезпечніших забруднювачів води особливе місце займають важкі метали, що відносяться до найбільш розповсюджених і небезпечних забруднюючих речовин. Вони широко використовуються у багатьох промислових ви-

робництвах і у складі промислових стічних вод потрапляють до водойм та підземних водоносних горизонтів. Значна кількість цих сполук надходить також у воду через атмосферу й ґрунт. Екологічна небезпека важких металів полягає не тільки у безпосередньому їх впливі на організм, але й у тім, що вони активно поглинаються фітопланктоном і далі по харчовому ланцюгу можуть потрапити до організму людини.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бойко І. А.* Адаптація українського законодавства до європейського в галузі управління якістю підземних вод. / І. А. Бойко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – №3. – С. 154.
2. *Васюкова Г. Т.* Екологія : підручник / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2013. – 524 с.
3. *Жуков В.* Вода – життя, вода – здоров'я / В. Жуков, М. Щербань, Ю. Курської // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2003. – № 4. – С. 5–11.
4. *Коваль В. В.* Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення солями важких металів в умовах Полтавської області / В. В. Коваль, В. О. Наталочка, С. К. Ткаченко [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – №1. – С. 40–44.
5. Методические рекомендации по спектрофотометрическому определению тяжелых металлов

3. Для зменшення потрапляння в організм людини токсичних речовин і їх негативної дії необхідно постійно проводити моніторинг вод сільськогосподарського призначення на вміст солей важких металів, вживаючи заходів щодо зменшення їх потрапляння у природні водойми, а також систематично інформувати населення через засоби масової інформації про стан водних ресурсів у даному регіоні.

в объектах окружающей среды, полимерах и биологическом материале. – Одесса : Одесский филиал НИИ гигиены водного транспорта. – 1986. – 28 с.

6. Наукові звіти Полтавського регіонального управління водних ресурсів за 2008–2012 роки.

7. Наукові звіти Полтавського центру «Облдержжродючість» про проведення проектно-технологічних робіт за 2008–2012 роки.

8. *Синяк В. В.* Шляхи забезпечення якісною водою населення України / Доповідь на Міжнародній науково-практичній конференції «Ресурси природних вод Карпатського регіону». – Львів, 4–5 квітня 2002 р. – 5 с.

9. *Школьник Л.* Питна вода – номер перший у порядку денному / Л. Школьник // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2003. – №4. – С. 3.

УДК 631.53.02:633.853.494
© 2014

*Стельмах О. М., старший науковий співробітник,
Григорів Я. Я., молодший науковий співробітник, аспірант
(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В. Ф. Камінський),
Максимів Т. О., молодший науковий співробітник*
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна НААН України

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Н. М. Лис

Наведено результати досліджень із вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на динаміку наростання площі листків та формування фотосинтетичного потенціалу посівів. За результатами досліджень встановлено, що найвищі показники площі листової поверхні отримані за першого строку сівби у фазу цвітіння рижію ярого. Встановлено, що внесення мінеральних добрив мало суттєвий вплив на площу листової поверхні рижію ярого й, відповідно, на показник фотосинтетичного потенціалу.

Ключові слова: рижій ярий, площа листків, фотосинтетичний потенціал, технології.

Постановка проблеми. Продукційний процес рослин складається з фотосинтезу та процесів перетворення й використання продуктів та енергії фотосинтетичного походження на дихання, біосинтез, ріст і розвиток рослинного організму. Завдання отримати найбільшу кількість органічної речовини полягає в тому, щоб створити фотосинтезуючі системи, які б забезпечили найбільш ефективне використання енергії фотосинтетично активної радіації (ФАР) на утворення продуктів фотосинтезу та раціонального використання їх у процесах росту, розвитку й формування продуктивності сільськогосподарських культур [3].

Тому програмою наших досліджень із метою виявлення залежностей формування фотосинтетичного апарату рижію ярого впродовж вегетаційного періоду було передбачено визначення таких показників фотосинтетичної діяльності рослин як площа листової поверхні та фотосинтетичний потенціал.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Уже відомо, що 90–95 % сухої речовини врожаю культурних рослин створюється за рахунок фотосинтезу, який проходить у листках, де під впливом засвоюваної сонячної енергії з вуглекислого газу та води створюються речовини, що становлять основну і найбільш цінну частину

врожаю. У зв'язку з цим урожайність сільськогосподарських культур у значній мірі залежить від динаміки наростання площі листків рослин та інтенсивності їх роботи впродовж вегетаційного періоду. Площа листової поверхні є досить змінною величиною, на формування якої істотно впливають умови вологозабезпечення, мінерального живлення та інші технологічні прийоми вирощування [4].

Хід процесу формування площі листків і її розміри, насамперед, можуть визначатися густотою посівів рослин.

Посіви зі значною густотою рослин швидше формують велику площу листків, однак це негативно позначається на закладанні, формуванні й розвитку репродуктивних органів. Із цієї точки зору окремі рослини в розріджених посівах знаходяться в значно кращих умовах.

Аби такий розріджений посів зімкнувся й на кожному гектарі утворилась достатньо велика площа листків (40–45 тис. м²), кожна окрема рослина повинна досягати великих розмірів і утворювати велику площу листків [4, 5].

Отже, процес формування листової поверхні може бути як показником ступеня забезпечення посівів елементами мінерального живлення, так і показником ступеня відповідності густоти посівів, фенологічних процесів, тривалості основних фаз росту й розвитку [5].

Мета дослідження – вивчення впливу технологічних прийомів вирощування рижію ярого на фотосинтетичну діяльність рослин в умовах Прикарпаття України.

Завдання: вдосконалити технологію вирощування рижію ярого в умовах Прикарпаття України для формування кращих показників листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу рослин.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2011–2013 рр. на дослідному полі технологічної сівозміни Прикарпатської державної дослідної станції НААН України.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Ґрунти дослідної ділянки – дернові глибоко опідзолено глеюваті з наступною агрохімічною характеристикою орного шару (0–25 см): рН (сольове) – 5,1; вміст гумусу – 2,76 %; азоту – 67,0; фосфору – 78,0; калію – 114,0 мг на 1 кг ґрунту. Дослід закладений у 3-кратній повторності.

Загальна кількість ділянок – 24, посівна площа однієї ділянки – 75 м², облікової – 45 м². Розміщення ділянок – систематичне.

Попередник – пшениця озима. Посів проводили згідно зі схемою досліду. Для посіву використовували сорт Гірський селекції інституту АПВ.

Зважаючи на нечутливість ріжю до внесення калійних добрив, вивчали вплив лише азотних і фосфорних добрив.

У досліді мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри й гранульованого суперфосфату вносили під основний обробіток ґрунту за схемою:

1. Контроль – без добрив.

2. Фон – (N₀P₄₅K₄₅).

3. Фон – (N₃₀P₄₅K₄₅).

4. Фон – (N₃₀P₄₅K₄₅) + N₆₀.

5. Фон – (N₃₀P₄₅K₄₅) + N₃₀.

Закладання дослідів і проведення досліджень виконували у відповідності з загальноприйнятими методиками польових дослідів у землеробстві та рослинництві.

На всіх варіантах дослідів проводилися фенологічні спостереження; біометричні й фізіолого-біохі-

мічні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка, В. Ф. Мойсейченка [1, 2].

Результати досліджень. У дослідженнях вивчали вплив технології вирощування на площу листової поверхні фотосинтетичного потенціалу посівів ріжю ярого.

Встановлено криволінійний характер формування показників площі листової поверхні в онтогенезі ріжю ярого залежно від впливу досліджуваних чинників (табл. 1).

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільша площа листової поверхні спостерігалася за першого строку сівби на всіх стадіях розвитку рослин.

Застосування мінеральних добрив сприяє більш інтенсивному розвитку листової поверхні.

В ході досліджень нами було встановлено динаміку формування площі листової поверхні в основні періоди росту ріжю ярого.

У період формування двох справжніх листків залежності між площею листової поверхні й дозами удобрення не було встановлено.

Водночас різницю між строками сівби було відмічено: посіви за першого строку сівби мали дещо вищу площу листової поверхні порівняно з другим і третім.

1. Формування листової поверхні ріжю ярого за фазами розвитку залежно від різних технологічних приймів вирощування, середнє за 2011–2013 рр., тис. м²/га

Строк сівби	Варіант удобрення	Фази росту і розвитку			
		стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання
1-й строк сівби – температура ґрунту 1–2 °С	без добрив (контроль)	0,75	4,62	8,80	4,39
	P ₄₅ K ₄₅	0,82	4,87	8,86	4,61
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	1,15	5,31	9,22	5,15
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,95	5,09	9,09	4,88
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	1,08	5,08	9,07	4,79
2-й строк сівби – через 5 днів	без добрив (контроль)	0,56	3,88	6,88	3,67
	P ₄₅ K ₄₅	0,60	4,21	7,14	3,89
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	0,80	4,79	7,30	4,18
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,86	4,64	7,18	4,03
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	0,82	4,68	7,16	4,12
3-й строк сівби – через 10 днів	без добрив (контроль)	0,60	4,10	7,23	3,89
	P ₄₅ K ₄₅	0,65	4,34	7,38	4,12
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	0,89	4,93	7,92	4,45
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,83	4,72	7,62	4,32
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	0,86	4,80	7,62	4,39
H _{IP} ₀₅		0,14	0,31	0,67	0,32

2. Вплив строків сівби і доз мінеральних добрив на формування фотосинтетичного потенціалу посіву рижію ярого, середнє за 2011–2013 рр., млн м²/га за добу

Строк сівби	Варіант удобрення	Фази росту і розвитку		
		стеблування – бутонізації	бутонізація – цвітіння	цвітіння – початок дозрівання
1-й строк сівби – температура грунту 1–2 ⁰ С	без добрив	0,076	0,191	0,130
	P ₄₅ K ₄₅	0,083	0,200	0,134
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	0,094	0,204	0,139
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,092	0,205	0,141
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	0,093	0,204	0,139
2-й строк – через 5 днів	без добрив	0,069	0,175	0,114
	P ₄₅ K ₄₅	0,074	0,180	0,121
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	0,084	0,189	0,133
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,085	0,192	0,139
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	0,083	0,190	0,136
3-й строк – через 10 днів	без добрив	0,073	0,184	0,122
	P ₄₅ K ₄₅	0,082	0,190	0,133
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	0,089	0,195	0,141
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₆₀	0,091	0,201	0,144
	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₃₀	0,089	0,197	0,142
	НІР ₀₅	0,006	0,008	0,004

Так, у фазу стеблування площа листової поверхні була в межах від 0,075 до 1,15 тис. м²/га. У фазі бутонізації даний показник на контролі знаходився в межах 4,62 тис. м²/га.

За внесення різних доз мінеральних добрив площа листової поверхні зросла, в середньому, від 0,65 до 0,71 тис. м²/га залежно від варіанту удобрення.

Найвища площа листової поверхні була у фазу цвітіння рижію ярого. Так, у контрольному варіанті даний показник становив 8,80 тис. м²/га, а за внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₄₅K₄₅ збільшився до 9,22 тис. м²/га.

У фазі дозрівання площа листової поверхні була в межах від 4,39 тис. м²/га на контролі й близько 5,15 тис. м²/га – за внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₄₅K₄₅.

Найменші показники площі листової поверхні були відмічені нами за другого строку сівби на всіх фазах розвитку рослин рижію ярого.

Аналізуючи показники фотосинтетичного потенціалу посівів рижію ярого протягом вегетації, слід зазначити, що даний показник від початку вегетації до фази цвітіння зростав, після чого спостерігалось його зниження.

Така закономірність простежувалася за всіх строків сівби. Водночас, було виявлено залежність фотосинтетичного потенціалу від дози удобрення та застосування гербіциду: зі збільшенням дози удобрення спостерігалось збіль-

шення показника фотосинтетичного потенціалу за всіх строків сівби по всіх фазах росту культури (табл. 2).

Отже, на показники фотосинтетичного потенціалу у посівах рижію ярого значно впливають фактори, що вивчалися у досліді.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив дозою N₃₀P₄₅K₄₅ + N₆₀ за першого строку сівби забезпечує формування максимальної величини фотосинтетичного потенціалу рижію ярого.

Висновок. Дані експериментів свідчать: в умовах Прикарпаття України формування більшої площі листової поверхні рослин рижію ярого позитивно впливало на інтенсивність процесу фотосинтетичної продуктивності, яка залежала від строку сівби, мінеральних добрив і фази росту й розвитку рослин. Встановлено, що внесення в основне удобрення мінеральних добрив дозою N₃₀P₄₅K₄₅ за першого строку сівби забезпечує формування максимальних показників площі листової поверхні впродовж вегетаційного періоду рижію ярого, які складали: у фазі стеблування – 1,15 тис. м²/га, а у фазі бутонізації – 5,31 тис. м²/га, у фазу цвітіння – 9,22 тис. м²/га та у фазі дозрівання – 5,15 тис. м²/га. Динаміка фотосинтетичного потенціалу подібна до тієї, за якою формується площа листової поверхні рослин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. – Харків : Основа, 2001. – 370 с.
2. Мойсейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Мойсейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. А. Ещенко. – М. : Колос, 1996. – 336 с.
3. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность и пути повышения её продуктивности / А. А. Ничипорович. – В сб.: Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М. : Наука, 1972. – С. 12–16.
4. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / [А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора, М. П. Власова]. – М. : Изд. АН СССР, 1961. – 136 с.
5. Goenadi D. H. Characterization and potential use of humic acid as new growth promoting substances // Brighton Crop Prot. Conf. : Weeds / Brighton. – 1995. – 20–23, Vol. I. – P. 19–25.

УДК 633.11:631.5

© 2014

Козечко В. І., старший викладач

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук О. П. Якунін

Результати проведених експериментальних досліджень свідчать, що за вирощування різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого в умовах північного Степу України одержання найбільш якісного зерна (третього класу якості) забезпечує сівба 25 вересня та 5 жовтня. Сівба 5 та 15 вересня забезпечувала одержання зерна, здебільшого, п'ятого й четвертого класів якості. Із-поміж досліджуваних сортів пшениці озимої найбільшим вмістом білку (11,2–13,0 %) і клейковини (17,5–22,7 %) у зерні вирізнявся сорт Селянка. Найменшими ці показники були у сорту Подолянка – 10,6–12,5 та 17,1–21,9 % відповідно. Об'єм хліба, отриманого з борошна пшениці озимої сорту Селянка, був найвищим. Так, у середньому за 2008–2010 рр. він коливався від 495 см³ за сівби 5 вересня нормою висіву 4 млн схожих насінин/га до 612 см³ за сівби 5 жовтня цією ж нормою. Встановлено вплив норм висіву насіння на показники якості зерна. Так, найвищий вміст білку і клейковини в зерні, а також об'єм хліба відмічено на варіантах дослідів, де сівбу проводили нормою 4 млн схожих насінин/га. Збільшення норми висіву призводило до зменшення даних показників. У середньому за роки досліджень найвищу врожайність формували сорт Селянка (4,89 т/га) за сівби 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га. Максимальну врожайність рослини сорту Золотоколоса – 4,20 та 4,19 т/га – формували, відповідно, за сівби 5 жовтня нормою 6 млн схожих насінин/га та 25 вересня нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Найнижчу серед сортів урожайність формували сорт Подолянка, що коливалася за період проведення досліджень у межах 2,99–3,75 т/га.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, строк сівби, норма висіву, якість зерна, урожайність.

Постановка проблеми. Північний Степ України здавна вважався одним із найсприятливіших регіонів для одержання високоякісного зерна пшениці озимої – основної зернової культури нашої держави. Особливості кліматичних умов зони Степу, які характеризуються низькою кількістю опадів протягом року, частими посухами, вимагають від сільськогосподарських товаровиробників сумлінного дотримання рекомендацій із вирощування пшениці озимої, що передбачають послідовне виконання агротехнічних захо-

дів. Останнім часом, на жаль, у зв'язку зі змінами в структурі посівних площ, зумовлених реформацією ринкової економіки, все частіше спостерігається порушення товаровиробниками рекомендацій наукових установ щодо вирощування цієї культури. Це полягає в проведенні сівби після невивчених попередників, зокрема ріпаку ярого. Водночас поступові зміни клімату в бік потепління, яке відмічають останнім часом на території України, а також більш інтенсивний розвиток сучасних сортів пшениці, біологічні особливості яких ще недостатньо досліджені, спонукають аграрну науку до удосконалення існуючих і розробки нових агроприйомів вирощування цієї культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Уже тривалий час науковці проводять дослідження з вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на якість зерна. За свідченням багатьох науковців, вміст білку і клейковини в зерні зростає за вирощування пшениці озимої в умовах підвищених температур і помірного дефіциту вологи [4, 11].

Дослідники в своїх роботах зазначають суттєвий вплив на вміст білку та клейковини в зерні попередників, рівня мінерального живлення рослин [7], а також високу ефективність від застосування бакових сумішок азотних добрив та інсектицидів за обробки рослин, що забезпечує одержання у вирощуванні після непарових попередників в умовах Степу зерна 2–3-го класу якості [3].

У наукових працях вітчизняних вчених зазначається залежність показників якості зерна від сорту, рівня вологозабезпечення, захисту рослин, підживлень і доз добрив [1, 5, 6, 12].

Водночас у науковій літературі відсутні публікації з результатами досліджень із вивчення строків сівби і норм висіву сучасних сортів пшениці озимої за вирощування її після ріпаку ярого в умовах північного Степу України. Вивчення даних питань дасть змогу визначити параметри формування якості зерна різними сортами пшениці озимої в разі вирощування після ріпаку ярого.

Мета і завдання досліджень. Метою проведених досліджень була розробка більш досконалих технологічних прийомів вирощування високоякісного зерна пшениці озимої за сівби після ріпаку ярого за різних строків сівби й норм висіву насіння.

Завдання досліджень полягало у визначенні факторів впливу на підвищення показників якості зерна різних сортів пшениці озимої в умовах недостатнього зволоження північного Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Дніпропетровського державного аграрного університету (нині – Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет) у 2007–2010 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [8, 9]. Грунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземами звичайними малогумусними та повнопрофільними. Вміст легкогідролізованого азоту (за Тюрнімом і Коконовою) в шарі ґрунту 0–20 см становить 8,0–8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 9,0–10,0, обмінного калію (за Масловою) – 14,0–15,0 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної, рН – 6,8–7,0. У досліді вирощували сорти пшениці озимої Золотоколоса, Селянка, Подолянка. Попередник – ріпак ярий. Норми висіву насіння – 4, 5 та 6 млн схожих насінин/га. Сіяли сівалкою СН-16 у чотири строки: 5, 15, 25 вересня і 5 жовтня. Технологія вирощування пшениці озимої (крім поставлених на вивчення питань) була загальноприйнятою для північного Степу України. Повторність у досліді – триразова, розміщення ділянок послідовне, систематичне, посівна площа однієї ділянки – 80 м², облікова – 60 м². Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки комбайном Sampro-500 (пряме комбайнування) за повної стиглості зерна. Статистичну обробку даних урожайності пшениці озимої проводили на ПК методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [2].

Результати досліджень. Біокліматичні ресурси північного Степу є достатньо сприятливими для одержання зерна пшениці озимої високої якості. За період проведення досліджень гідротермічні показники суттєво відрізнялися від середніх багаторічних, тому умови для вегетації озимини були неоднорідними. Так, наприклад, річна кількість атмосферних опадів у 2007/08 вегетаційному році перевищувала середню багаторічну норму (514 мм) на 10 мм (1,9%), у 2009/10 р. – на 183,7 мм (26,3%). У 2008/09 р. кількість опадів була на 7,9 мм, або на 1,5 % нижчою, порівняно з середніми багаторічними значеннями даного показника. Разом із тим темпера-

турний режим повітря у 2007/08 перевищував багаторічну норму на 0,2 °С, у 2008/09 та 2009/10 рр. – на 0,7 та 3,6 °С відповідно.

До основних показників якості зерна пшениці озимої, передусім, слід віднести вміст у ньому білку, клейковини та її властивостей, а також таких хлібопекарських показників якості, як об'єм хліба та його пористість.

У літературних джерелах, за даними багаторічних спостережень на сортоділянках, вказується, що кількість білку в зерні пшениці озимої може коливатися в межах від 8,4 до 17,6 % [13]. Наші дослідження з метою визначення показників якості зерна різних сортів пшениці озимої дозволили виявити певні залежності їх зміни від дії агротехнічних прийомів, які вивчали, та погодних умов, що склалися в період проведення досліджень (табл. 1).

Одержані експериментальні дані свідчать, що кількість білку в зерні пшениці залежала від багатьох факторів, зокрема, від сорту. Серед сортів, які вивчалися нами у досліді, найбільшим вміст білку в зерні відмічено у сорту Селянка. Залежно від норми висіву за сівби 5 вересня вміст білку коливався в межах 11,2–12,1 %, 15 вересня – 11,4–12,3 %, 25 вересня – 12,0–12,8 %, 5 жовтня – 12,2–13,0 %. Найменшою частка білку в зерні була відмічена у сорту Подолянка – 10,6–11,3 %, 11,2–11,6 %, 11,8–12,3 % та 11,9–12,5 % відповідно за сівби в ці терміни.

Найбільшу кількість білку сорти пшениці озимої формували в умовах 2009 р., коли відмічали випадання меншої кількості опадів за вегетаційний період озимини та формування меншого за розмірами врожаю зерна. Більше накопичення білку у зерні пшениці в цей рік пояснюється більш посушливими умовами, порівняно з іншими роками досліджень у період його дозрівання. Так, кількість опадів у червні становила тільки 16,0 мм (25,8 % середньобагаторічної місячної норми). За сприятливіших умов зволоження, які відмічали в 2008 та 2010 рр., вміст білку у сортів пшениці озимої був значно меншим.

Встановлено, що на кількість білку в зерні суттєвий вплив мали строки сівби пшениці озимої. Майже на всіх ділянках досліді рослини за сівби 25 вересня та 5 жовтня формували більш якісне за вмістом білку зерно. В середньому за 2008–2010 рр. у сорту Золотоколоса за сівби 25 вересня, залежно від норм висіву насіння, вміст білку в зерні становив 11,9–12,5 %, у сорту Селянка – 12,0–12,8 %, у сорту Подолянка – 11,8–12,3 %. За сівби 5 жовтня у зазначених сортів – 12,1–12,6 %, 12,2–13,0 % та 11,9–12,5 % відповідно.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Вміст білку в зерні різних сортів пшениці озимої (%) залежно від строків сівби та норм висіву насіння, 2008–2010 рр.

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Роки			Середнє
		2008	2009	2010	
сорт Золотоколоса					
5 вересня	4	11,1	11,8	11,3	11,4
	5	11,0	11,3	11,0	11,1
	6	10,8	11,0	10,9	10,9
15 вересня	4	11,5	12,1	11,6	11,7
	5	11,3	11,6	11,3	11,4
	6	10,9	11,8	11,2	11,3
25 вересня	4	12,1	13,1	12,3	12,5
	5	11,6	12,8	11,7	12,0
	6	11,5	12,6	11,6	11,9
5 жовтня	4	12,2	13,2	12,4	12,6
	5	11,8	12,9	11,9	12,2
	6	11,6	12,8	11,8	12,1
сорт Селянка					
5 вересня	4	11,7	12,5	12,0	12,1
	5	11,2	12,4	11,3	11,6
	6	10,8	11,9	10,9	11,2
15 вересня	4	12,0	12,8	12,2	12,3
	5	11,4	12,7	11,5	11,9
	6	11,0	12,1	11,1	11,4
25 вересня	4	12,6	13,2	12,7	12,8
	5	11,9	13,0	12,1	12,3
	6	11,5	12,5	12,0	12,0
5 жовтня	4	12,7	13,5	12,9	13,0
	5	12,0	13,1	12,3	12,5
	6	11,6	12,7	12,3	12,2
сорт Подолянка					
5 вересня	4	11,1	11,6	11,3	11,3
	5	11,0	11,2	11,0	11,1
	6	10,5	10,8	10,6	10,6
15 вересня	4	11,4	12,0	11,5	11,6
	5	11,2	11,5	11,2	11,3
	6	10,8	11,7	11,1	11,2
25 вересня	4	12,0	12,8	12,1	12,3
	5	11,5	12,5	11,6	11,9
	6	11,3	12,5	11,6	11,8
5 жовтня	4	12,1	13,0	12,3	12,5
	5	11,7	12,7	11,8	12,1
	6	11,5	12,6	11,7	11,9

Норми висіву насіння, визначаючи густоту стояння рослин у посівах, також впливали на накопичення білку в зерні. Встановлено, що сорти формували більший вміст білку в зерні на варіантах дослідів, де сівбу пшениці озимої проводили нормою висіву 4 млн схожих насінин/га. Збільшення норми сприяло зменшенню вмісту білку в зерні рослин. Так, підвищення норми висіву з 4 до 6 млн схожих

насінин/га у сорту Селянка призводило до зменшення білковості зерна за сівби 5 вересня – на 7,4 %, 15 вересня – на 7,3 %. На ділянках дослідів, де пшеницю висівали 25 вересня та 5 жовтня, ця різниця становила 6,3 та 6,2 % відповідно. Аналогічна тенденція спостерігалась у сортів Золотоколоса та Подолянка.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Вміст клейковини в зерні різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву насіння (%), 2008–2010 рр.

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Роки			Середнє
		2008	2009	2010	
сорт Золотоколоса					
5 вересня	4	17,0	18,0	17,8	17,6
	5	16,9	17,9	17,4	17,4
	6	16,8	17,7	17,3	17,3
15 вересня	4	17,4	18,1	17,9	17,8
	5	17,2	18,2	17,9	17,8
	6	17,0	18,0	17,7	17,6
25 вересня	4	18,5	20,3	19,2	19,3
	5	18,3	19,8	18,3	18,8
	6	18,2	18,8	18,8	18,6
5 жовтня	4	21,7	23,4	22,2	22,4
	5	21,5	23,2	21,8	22,2
	6	20,6	22,6	21,1	21,4
сорт Селянка					
5 вересня	4	17,4	18,2	17,9	17,8
	5	17,3	18,0	17,7	17,7
	6	17,1	17,8	17,6	17,5
15 вересня	4	17,5	18,3	18,0	17,9
	5	17,4	18,2	17,9	17,8
	6	17,3	18,1	17,8	17,7
25 вересня	4	18,6	20,5	19,5	19,5
	5	18,4	20,0	18,9	19,1
	6	18,3	18,9	18,8	18,7
5 жовтня	4	22,3	23,5	22,4	22,7
	5	21,9	23,3	22,1	22,4
	6	21,2	23,2	21,4	21,9
сорт Подолянка					
5 вересня	4	16,9	17,9	17,6	17,5
	5	16,7	17,8	17,3	17,3
	6	16,6	17,6	17,1	17,1
15 вересня	4	17,3	18,2	17,7	17,7
	5	17,0	18,0	17,6	17,5
	6	16,9	17,9	17,5	17,4
25 вересня	4	18,4	18,7	18,9	18,7
	5	18,2	19,4	18,3	18,6
	6	18,1	18,3	18,1	18,2
5 жовтня	4	21,2	22,8	21,8	21,9
	5	20,8	22,6	21,3	21,6
	6	20,5	22,5	20,8	21,3

Як відомо, борошно, отримане із зерна пшениці озимої, повинно мати здатність створювати тісто, яке б мало необхідні фізичні властивості з високою еластичністю, розтяжністю та значною здатністю поглинати воду [10].

Вміст клейковини в зерні різних сортів пшениці озимої визначався також умовами вирощу-

вання й залежав від сортових особливостей рослин, строків сівби та норм висіву насіння. Найбільше клейковини містилося в зерні пшениці озимої сорту Селянка. Залежно від норми висіву її кількість становила за сівби 5 вересня – 17,5–17,8 %, 15 вересня – 17,7–17,9 %, 25 вересня – 18,7–19,5 %, 5 жовтня – 21,9–22,7 %.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Об'єм хліба, випеченого з зерна різних сортів пшениці озимої, залежно від строків сівби та норм висіву насіння (см³), 2008–2010 рр.

Строк сівби	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Роки			Середнє
		2008	2009	2010	
сорт Золотоколоса					
5 вересня	4	530	572	547	550
	5	469	553	491	504
	6	442	548	472	487
15 вересня	4	536	580	554	557
	5	472	560	499	510
	6	450	554	479	494
25 вересня	4	580	603	584	589
	5	519	575	509	534
	6	504	559	513	525
5 жовтня	4	600	615	605	607
	5	543	584	552	560
	6	514	580	524	539
сорт Селянка					
5 вересня	4	539	580	554	558
	5	476	560	500	512
	6	449	556	479	495
15 вересня	4	550	585	560	565
	5	480	565	505	517
	6	455	560	485	500
25 вересня	4	585	610	590	595
	5	525	580	515	540
	6	510	565	520	532
5 жовтня	4	605	620	610	612
	5	550	590	560	567
	6	520	585	530	545
сорт Подолянка					
5 вересня	4	527	568	542	546
	5	465	549	486	500
	6	437	544	467	483
15 вересня	4	520	565	550	545
	5	480	540	510	510
	6	450	535	475	487
25 вересня	4	565	580	575	573
	5	510	560	515	528
	6	500	545	510	518
5 жовтня	4	585	600	605	597
	5	530	580	540	550
	6	510	570	535	538

У сорту Подолянка вміст клейковини в зерні був найменшим і, залежно від строків сівби та норм висіву, складав 17,1–21,9 % (табл. 2). Рослини всіх сортів, які ми вивчали в дослідках, формували більше клейковини в зерні за сівби 25 вересня та 5 жовтня. Найменшими значеннями даного показника вирізнялися варіанти до-

сліду, де сівбу пшениці проводили 5 вересня.

Якість клейковини у зерні, яке отримали з дослідних ділянок, залежно від сорту, строків сівби та норм висіву мала високі показники, згідно з діючими стандартами якості. Дослідженнями встановлено, що посіви раннього строку сівби (5 вересня) мали більш розмиту клейковину (по-

над 75 одиниць), а більш пізні (25 вересня та 5 жовтня), навпаки, більш пружну (50–75 одиниць). Краща якість клейковини у зерні формувалася в умовах 2009 року, порівняно із зерном, яке отримували у 2008 та 2010 роках.

У 2008 та 2010 рр. якість клейковини була значно гіршою, що можна пояснити більш вологими умовами у період дозрівання зерна, більшим рівнем урожайності, а також істотним пошкодженням посівів шкідливою черепашкою. Показники ВДК становили від 67 до 95 одиниць. У визначенні індексу деформації клейковини не було помічено суттєвої різниці у величині одержаних показників по ділянках досліду, де пшеницю озиму висівали з різними нормами висіву. Однак, на варіантах, де пшеницю висівали з нормою висіву 6 млн схожих насінин/га, тобто на більш загущених посівах, індекс деформації клейковини був на 2–5 одиниць вищим.

Основними показниками у визначенні придатності зерна для продовольчих цілей є його хлібопекарські властивості, зокрема, об'єм хліба (табл. 3).

У наших дослідках на хлібопекарські показники якості зерна пшениці озимої значно впливали, перш за все, вміст у зерні білку та клейковини, пружність клейковини, а також його хімічний склад. Усі вказані показники, згідно з отриманими нами даними, залежали від агротехнічних факторів, що вивчали, та погодних умов у роки проведення досліджень.

Найбільш якісне за хлібопекарськими показниками зерно формували рослини пшениці в 2009 році. Об'єм хліба, отриманого з борошна пшениці озимої сорту Селянка, був найвищим. Так, у середньому за 2008–2010 рр. він коливався від 495 см³ за сівби 5 вересня нормою висіву 4 млн схожих насінин/га до 612 см³ – за сівби 5 жовтня цією ж нормою. Найбільший об'єм хліба відмічено при випіканні з борошна зерна, отриманого на ділянках досліду, де сівбу озими проводили в середині першої декади жовтня.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гасанова І. І. Якість зерна нових сортів пшениці озимої в північному Степу України / І. І. Гасанова, Н. Л. Криворучко // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Найновіше наукові постиження – 2012». – Болгарія, 2012. – С. 40–42.
2. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
3. Заходи підвищення урожайності та якості зерна озимої пшениці в умовах Присивашся / І. І. Гасанова, І. В. Костира, М. А. Остапенко [та ін.]

Значний вплив на хлібопекарські показники якості мали також і норми висіву насіння. В середньому за роки проведення досліджень найбільший об'єм хліба забезпечувало зерно, одержане з посівів, які висівали з нормою 4 млн схожих насінин/га. Збільшення норм висіву призводило до зниження об'єму хліба.

Рівень урожайності різних сортів пшениці озимої в наших дослідках залежав від строків сівби та норм висіву насіння. В середньому за роки проведення досліджень найвищу врожайність (4,89 т/га) сформували рослини сорту Селянка, сівбу якого проводили в середині третьої декади вересня (25 вересня) з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Зернова продуктивність сорту Золотоколоса була нижчою, ніж у сорту Селянка, – максимальні її показники (4,20 т/га) відмічено за сівби 5 жовтня нормою висіву 6 млн схожих насінин/га та 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га (4,19 т/га). Найнижчу серед сортів урожайність формував сорт Подолянка, що коливалася за період проведення досліджень у межах 2,99–3,75 т/га. Найвищі врожайні показники даного сорту (3,75 т/га) відмічено за сівби 5 жовтня нормою 6 млн схожих насінин/га.

Висновок. Таким чином, у процесі вирощування після ріпаку ярого найбільш якісне зерно формували посіви пшениці озимої, яку висівали 25 вересня та 5 жовтня. Зерно на даних варіантах досліду відповідало переважно третьому класу якості. Сівба 5 та 15 вересня забезпечувала одержання зерна, здебільшого, п'ятого й четвертого класів якості.

Найбільший вміст білку і клейковини в зерні, а також об'єм хліба, всі сорти формували за сівби 25 вересня та 5 жовтня. За даними показниками найкращою якістю зерна з-поміж досліджуваних сортів вирізнявся сорт Селянка. Урожайність цього сорту, в середньому за роки проведення досліджень, виявилася також найвищою (4,89 т/га) за сівби 25 вересня нормою 5 млн схожих насінин/га.

// Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Д. : Нова ідеологія, 2012. – №2. – С. 98–102.

4. Коданев І. М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

5. Конопльова Є. Л. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар у північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Д. : Нова ідеологія, 2012. –

№3. – С. 99–103.

6. Конопльова Є. Л. Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від технологічних заходів в північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Агробіологія : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2012. – Випуск 7 (91). – С. 117–120.

7. Костиця І. В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся / І. В. Костиця // Зрошуване землеробство : міжвід. тем. наук. зб. – Херсон : Айлант, 2012. – Вип. 58. – С. 51–53.

8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / [Под ред. В. С. Цыкова и Г. Р. Пикуша]. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.

9. Методика державного сортовипробування с.-г. культур / [за ред. В. В. Вовкодава; випуск

другий]. – К., 2001. – 65 с.

10. Озимі зернові культури / [За редакцією Л. О. Животкова, С. В. Бірюкова]. – К. : Урожай. – 1993. – 288 с.

11. Созинов А. А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / Созинов А. А., Жемела Г. П. – М. : Колос, 1983. – 270 с.

12. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Серeda // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів: «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції». – Чабани, 2012. – С. 61–62.

13. Шульдин А. Ф. Пути повышения содержания белка в зерне пшеницы / А. Ф. Шульдин // Селекция и семеноводство. – 1974. – № 3. – С. 15–19.

УДК 636.4.082
© 2014

Замикула В. В., кандидат наук із державного управління
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ НА СТРУКТУРУ ВИРОБНИЧО-СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПІРАМІДИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Л. Г. Перетятко

Галузь свинарства завжди потребує посиленої уваги як виробників продукції свинарства, служби ветеринарної медицини, так і державних структур, які контролюють стан справ і надають державну підтримку виробникам продукції у вигляді дотацій. Оскільки свинарство є зоною ризикованого тваринництва, галузь потребує розробки та впровадження новітніх технологій, засобів і прийомів, які б сприяли збільшенню багатоплідності, збереженості приплоду, підвищенню інтенсивності росту й покращання відтворювальних якостей свиноматок.

Ключові слова: свинарство, технологічні показники, виробництво свинини, багатоплідність, збереженість приплоду, продуктивність, рентабельність, прибутковість.

Постановка питання. Свинарство, як і будь-яка галузь сільськогосподарського виробництва, потребує постійної уваги, оскільки зміна параметрів виробничого процесу призведе до зміни обсягів та рентабельності виробництва. Повсюдно стверджується, що свинарство обов'язково має бути дотаційним, оскільки у сучасних умовах на кормах власного виробництва досягнути рентабельного рівня неможливо. Цю тезу підтверджують посиланням на дані статистичного обліку продуктивності свиней. Так, більшість господарств Полтавської області отримують лише по 1,8–2,0 опороси за середньої багатоплідності 9–11 поросят на опорос за рівня технологічного відходу 12–13 % у підсисний період, 5–6 % – у період дорощування та 1,5–2,0 % – на відгодівлі за середньодобових приростів на рівні 447 грамів. Такі показники свідчать передусім про порушення технологічних умов утримання, годівлі, відтворення, осіменіння та застосування незбалансованих раціонів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Там, де на племінних заводах створено належні умови мікроклімату, утримання й годівлі свинопоголів'я, отримують стабільні показники: 2,2–2,3 опоросів на рік, 12–13 життєздатних поросят на опорос, рівень збереження приплоду до реалізації становить 90–92 %, а середньодобові прирости поросят під свиноматкою – 250–280 г, на

дорощуванні – 350–400 г і на відгодівлі – 900 і більше грамів [3, 8, 9].

У окремих племінних заводах Полтавської області, зокрема ім. Декабристів Миргородського району, було здійснено реконструкцію, наслідком якої стало можливим перевести роботу племферми з сезонно-турової на потокову й замість 1,7 отримати 2,2–2,3 опоросів на рік, підвищити вихід ділових поросят на одну свиноматку на 7,5 голів.

Заміна станків, за збільшення станкової площі лише на 20 м², дала змогу одночасно утримувати на 14 % поголів'я більше, ніж за попередніх умов. Крім того це дозволило збільшити вихід ділових поросят на 1 м² станкової площі на 6 голів, а на одного працюючого – на 660 голів. Така зміна технології дала можливість не лише зменшити кількість основних маток із 200 до 135 голів, а й додатково отримати у 4 рази більше поросят, підвищивши річний оборот станків для опоросу з 2 до 8,7 разу. Кошти, вкладені у реконструкцію приміщення та закупівлю обладнання, було повернуто вже до закінчення другого року роботи [10].

Отже, за умови спільної співпраці науковців і практиків, питання підвищення ефективності роботи підприємств з виробництва продукції свинарства можна не лише успішно вирішувати, а й отримувати рентабельну свинину.

Нижче розглянемо питання впливу рівня технологічних параметрів на прибутковість виробництва продукції свинарства та структуру виробничо-селекційної піраміди для щорічного виробництва 300 тис. голів товарного поголів'я.

Мета дослідження полягає у висвітленні впливу окремих технологічних показників на прибутковість ведення галузі свинарства та потребу в основних свиноматках для різних рівнів виробничо-селекційної піраміди.

Завдання виконаного дослідження полягає у розкритті ступеня впливу окремих технологічних показників на структуру виробничо-селекційної піраміди, потребу у кількості племінних заводів та можливість рентабельного ведення галузі свинарства на прикладі Полтавської області.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом досліджень виступали технологічні та економічні показники роботи підприємств із виробництва продукції свинарства [1, 2, 5–7].

Для проведення розрахунків було використано такі методи та прийоми: економіко-статистичний; розрахунково-конструктивний та комп'ютерного моделювання за допомогою розробленої нами програми [4].

Результати досліджень. В основу розрахунків було покладено технологічні показники, які, за даними статистичного обліку, наявні у більшості господарств Полтавської області (табл. 1).

За вищезначених показників для функціонування виробничо-селекційної піраміди необхідно, щоб у її структурі основних маток було у племзаводах материнської групи 3,61 %, племзаводах першої батьківської групи – 0,04 %, племзаводах другої батьківської групи – 0,33 %, племінних репродукторів – 12,13 % і у товарних господарствах – 83,89 відсотка.

1. Вихідні технологічні показники

Технологічні показники та їх значення	
Кількість опоросів / рік	1,8
Багатоплідність свиноматок, поросят / опорос, гол.	9,0
Технологічний відхід, % у підсисний період	13,0
на дорощуванні	6,0
на відгодівлі	2,0
Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г	180
Середньодобовий приріст поросят на дорощуванні, г	230
Середньодобовий приріст поросят на відгодівлі, г	500
Незапліднених свиноматок, %	15

Проводячи розрахунково-аналітичний пошук ступеня впливу багатоплідності свиноматок і рівня технологічного відходу на різних етапах вирощування й відгодівлі нами було здійснено п'ять послідовних розрахунків, у кожному з яких додавали по одному поросяті на опорос (табл. 2). Інтенсивність використання свиноматок залишили на рівні 1,8 опоросів на рік.

У практиці свинарства активно ведеться селекційна робота на збільшення багатоплідності свиноматок.

Так, її підвищення з 9 до 13 поросят на опорос дасть змогу збільшити річний приплід від однієї свиноматки з 13,8 до 20,0 поросят, однак за рахунок високого рівня технологічного відходу до

реалізації залишиться всього 16 поросят. За одночасного підвищення багатоплідності по всій виробничо-селекційній піраміді, призначеній для щорічного виробництва 300 тис. голів товарного поголів'я, кількість основних свиноматок можна зменшити з 27913 до 19357 голів, тобто вилучити зі всіх стад 8556 (30,6 %) голів.

За рахунок зменшення маточного поголів'я річна потреба у комбікормах зменшується з 218,6 до 165,5 тис. тонн, тобто на 53,2 тис. тонн (24,3 відсотка).

У разі, коли інші виробничі показники залишаться на низькому (контрольному) рівні, то рентабельність виробництва, враховуючи ціни на корми, енергоносії, реалізовану племінну й товарну продукцію, все рівно залишиться мінусовою. Отже, без зміни інших технологічних показників, а лише за рахунок зміни рівня багатоплідності, неможливо отримувати рентабельну свинину.

У другій серії розрахунків планувалося встановити як за низької багатоплідності, лише підвищенням рівня збереженості приплоду, досягти значення загальноновиробничих показників.

За сталих показників на рівні контрольних ми послідовно зменшували рівень технологічного відходу (розрахунок 1–3) і, лише у 4-му розрахунку, досягнувши високого рівня збереженості приплоду, збільшили рівень багатоплідності до 10 гол. на опорос (табл. 3).

Проаналізувавши отримані результати було встановлено, що у випадку низької багатоплідності свиноматок зміна лише рівня технологічного відходу також не дає бажаного результату підвищення прибутковості галузі свинарства. Зокрема, зменшення сумарного рівня технологічного відходу з 18,5 до 15 % (що для більшості господарств майже недосяжне) дає змогу підвищити річне збереження приплоду лише на 0,4 поросят (3,5 %). За низького рівня використання свиноматок (1,8 опоросів за рік) і низького рівня середньодобових приростів прибутковість хоча й зростатиме, проте рентабельність виробництва продукції свинарства в цілому залишатиметься мінусовою. Підвищення рівня багатоплідності до 10 поросят на опорос за низького рівня інтенсивності росту також не дає бажаного результату (табл. 4). У третій серії розрахунків ми ставили за мету встановити, чи можна зробити прибутковою господарську діяльність, збільшивши лише інтенсивність використання свиноматок, а інші технологічні показники залишити на рівні контрольних. Для проведення розрахунків рівень багатоплідності й технологічного відходу залишали без змін і лише у п'ятому розрахунку змінили рівень середньодобових приростів (табл. 5).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

2. Вплив рівня багатоплідності на зміну виробничих показників

Технологічний показник	Номер розрахунку				
	1	2	3	4	5
Багатоплідність свиноматок, поросят/опорос, гол.	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0
Приплід на одну основну свиноматку, гол.	13,8	15,4	16,9	18,4	20,0
До реалізації залишиться, гол.	11,1	12,3	13,5	14,8	16,0
Разом основних свиноматок	27913	25137	22862	20965	19357
Необхідно комбікорму, тонн	218642	168995	167621	166471	165483
Рентабельність, %	-24,5	-5,6	-5,2	-4,8	-4,5

3. Зміна технологічних показників (2-а серія розрахунків, вихідні дані)

Технологічний показник	Номер розрахунку			
	1	2	3	4
Кількість опоросів / рік	1,8	1,8	1,8	1,8
Багатоплідність свиноматок, поросят/опорос, гол.	9,0	9,0	9,0	10,0
Технологічний відхід під маткою, %	12,0	11,0	10,0	10,0
Технологічний відхід на дорошуванні, %	5,0	4,0	4,0	4,0
Технологічний відхід на вирощуванні (відгодівлі), %	1,5	1,0	1,0	1,0
Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г	180	180	180	180
Середньодобовий приріст поросят на дорошуванні, г	230	230	230	230
Середньодобовий приріст поросят на відгодівлі, г	500	500	500	500

4. Вплив рівня технологічного відходу та багатоплідності свиноматок на зміну виробничих показників

Технологічний показник	Номер розрахунку			
	1	2	3	4
Приплід на 1 основну свиноматку, гол.	13,3	13,3	13,3	14,8
До реалізації залишиться, гол.	11,0	11,3	11,4	12,7
Разом основних свиноматок	27171	26455	26163	23560
Необхідно комбікорму, тонн	169523	168412	168167	166599
Рентабельність, %	-5,7	-5,1	-4,9	-4,4

5. Вихідні дані для розрахунку впливу інтенсивності використання свиноматок на зміну виробничих показників

Технологічний показник	Номер розрахунку				
	1	2	3	4	5
Кількість опоросів/ рік.	1,8	1,8	2,0	2,2	2,2
Багатоплідність свиноматок, поросят/опорос, гол.	10,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Технологічний відхід під маткою, %	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Технологічний відхід на дорошуванні, %	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Технологічн. відхід на вирощуванні (відгодівлі), %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г	180	180	180	180	210
Середньодобовий приріст поросят на дорошуванні, г	230	230	230	230	250
Середньодобовий приріст поросят на відгодівлі, г	500	500	500	500	600

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

За результатами розрахунків встановлено, що підвищення інтенсивності використання свиноматок, їх багатоплідності за одночасного зниження рівня технологічного відходу, відносно базових даних, призведе до збільшення виробництва продукції свинарства на основну свиноматку, але за низьких середньодобових приростів це також не дозволяє отримувати рентабельну свинину.

Лише підвищення середньодобових приростів за збереження високих показників багатоплідності свиноматок та збереженості поросят дасть можливість зменшити витрати кормів і підвищити рентабельність господарської діяльності до плюсових значень (табл. 6).

У проведених дослідженнях встановлено досить цікавий факт: підвищення лише кількості приплоду за низької інтенсивності росту призведе до збільшення видатків на високовартісні престартерні та стартерні комбікорми, що помітно підвищить собівартість свинини й позначиться на рівні рентабельності (розрахунок 4). Підвищення середньодобових приростів на всіх етапах вирощування поголів'я дозволяє зменшити тривалість періоду відгодівлі й за рахунок економії комбікорму, витрат робочого часу, енергоресурсів та збільшення обороту станко-

мість підвищити рентабельність виробництва продукції свинарства (розрахунок 5).

Проведений аналіз трьох попередніх розрахунків свідчить, що підвищення лише якогось із проаналізованих вище показників дозволяє поліпшити стан справ у галузі, але не дає можливості отримувати рентабельну свинину, з огляду на високий ступінь технологічних витрат і низької окупності витраченого корму.

Враховуючи наведене вище, ми здійснили четверту серію розрахунків для моделювання вірогідності зміни прибутковості галузі свинарства за рахунок підвищення середньодобових приростів на всіх етапах вирощування молодняку свиней.

Для розрахунків ми взяли за основу реально можливі показники інтенсивності використання свиноматок, багатоплідності й технологічного відходу на різних етапах вирощування приплоду і змінювали лише інтенсивність росту молодняку (табл. 7).

Моделювання вірогідності прибуткового ведення галузі свинарства дає можливість із певним ступенем вірогідності отримати відповідь, як зміниться рентабельність господарської діяльності за умови поєднаної зміни технологічних показників (табл. 8).

6. Вплив інтенсивності використання свиноматок на зміну виробничих показників

Технологічний показник	Номер розрахунку				
	1	2	3	4	5
Приплід на 1 основну свиноматку, гол.	15,4	16,9	18,6	20,6	20,6
До реалізації залишиться, гол.	12,9	14,1	15,6	17,2	17,2
Разом основних свиноматок	24073	21895	19844	18005	18005
Необхідно комбікорму, тонн	167393	166076	165321	166831	145118
Рентабельність, %	-4,8	-4,4	-4,3	-5,3	6,9

7. Вихідні дані для встановлення впливу зміни рівня середньодобових приростів на виробничі показники

Технологічний показник	Номер розрахунку		
	1	2	3
Кількість опоросів / рік	2,2	2,2	2,2
Багатоплідність свиноматок, поросят/опорос, гол.	11,0	11,0	11,0
Технологічний відхід під маткою, %	11,0	11,0	11,0
Технологічний відхід на дорощуванні, %	5,0	5,0	5,0
Технологічний відхід на вирощуванні (відгодівлі), %	1,0	1,0	1,0
Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г	210	220	230
Середньодобовий приріст поросят на дорощуванні, г	250	270	280
Середньодобовий приріст поросят на відгодівлі, г	600	700	800

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

8. Поєднаний вплив інтенсивності використання свиноматок, багатоплідності, рівня технологічного відходу та середньодобових приростів на рентабельність виробництва свинини

Технологічний показник	Номер розрахунку		
	1	2	3
Приплід на 1 основну свиноматку, гол.	20,6	20,6	20,6
До реалізації залишиться, гол.	17,2	17,2	17,2
Разом основних свиноматок	18005	18005	18005
Необхідно комбікорму, тонн	159296	142105	140399
Рентабельність, %	-1,4	8,8	10,0

9. Структура стада для виробничо-селекційної піраміди щорічного виробництва 300 тис. голів товарного поголів'я

Технологічний показник	Категорії господарств									
	ПЗ-1		ПЗ-2		ПЗ-3		ПР		К(ТГ)	
	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В
Кількість основних маток (контроль)	767	155	12	3	88	33	3413	1282	23633	15038
Відсоток основних маток у структурі виробничо-селекційної піраміди	3,61	1,25	0,04	0,02	0,33	0,21	12,13	7,75	83,89	90,77
Потреба у кількості господарств	5	1	0	0	1	0	34	13	11	12
Потреба у кількості комбікорму, тис. тонн	5,83	1,31	0,09	0,03	0,67	0,28	26,06	10,91	186,0	126,4

ПЗ-1 – племзаводи материнської форми (велика біла, 150 основних свиноматок);

ПЗ-2 – племзаводи першої батьківської форми (ландрас, 100 основних свиноматок);

ПЗ-3 – племзаводи другої батьківської форми (дюрок, 100 основних свиноматок);

ПР – племрепродуктори (велика біла, 100 основних свиноматок);

К(ТГ) – комплекси (товарні господарства) з розрахунку середньої потужності 24 тис. голів/рік;

Н – низький рівень технологічних показників;

В – високий рівень технологічних показників.

Досягнувши рівня показників (табл. 7), рентабельність стає практично нульовою. Підвищення ж рівня середньодобових приростів дасть змогу отримувати рентабельну свинину за створення відповідних умов утримання та годівлі.

Аналіз даних вказує, що для підвищення рентабельності господарської діяльності необхідно комплексно вирішувати питання запровадження нових технологічних рішень. Підвищення лише окремих технологічних показників, без одночасного комплексного підвищення, зокрема інтенсивності використання свиноматок і їх багатоплідності, зниження рівня технологічного відходу та підвищення середньодобових приростів неможливо отримувати прибуткову продукцію свинарства. Проте вживши комплексних заходів із налагодження системи утримання, годівлі та догляду різновікового свиногоголів'я можна навіть застосовуючи високовартісні корми отримувати рентабельну продукцію свинарства. Якщо ж

водночас із покращанням рівня технологічних показників здійснити комплекс заходів, спрямованих на здешевлення використовуваних комбікормів, а саме підібрати оптимальне співвідношення між кормовими інгредієнтами, привести поживність корму у відповідність до фізіологічної потреби різновікового поголів'я тварин і замінити дорогі вартісні корми на більш дешеві, без втрати поживності кормової суміші, то все це дасть змогу підвищити конверсію корму та середньодобові прирости, зменшити собівартість 1 кг виробленої свинини і підвищити рентабельність господарської діяльності до 40–50 %.

Одночасна зміна у всій виробничо-селекційній піраміді, призначеній для щорічного виробництва 300 тис. голів товарного поголів'я, значення технологічних показників із контрольного рівня (табл. 1) до підвищеного (табл. 7) дозволить зменшити необхідну кількість основних свиноматок із 27913 до 16511 голів (-11402 гол., 40,8 %).

У разі здійснення означених змін для забезпечення племінною продукцією всієї виробничо-селекційної піраміди необхідно мати не п'ять, а лише один племінний завод із високопродуктивними свинوماتками материнської породи та в його межах (але територіально відокремлено) утримувати поголів'я тварин першої й другої батьківської породи, тому що реальна потреба у тваринах цих порід досить незначна (табл. 9).

Кількість племрепродукторів, призначених для виробництва двопородних гібридів, у разі налагодження технології, можна з необхідних 34 (контроль) зменшити до 13 підприємств (-21 племрепродуктор, -61,8 %). Вивільнені з племінного процесу підприємства доцільніше не ліквідовувати, а перепрофілювати й на їх базі організувати добре налагоджене товарне виробництво і, використавши їх потенціал, наростити сумарні обсяги.

Запровадження нових технологічних рішень, налагодження системи утримання, годівлі та догляду за тваринами для щорічного виробництва 300 тис. голів товарного поголів'я дозволить не лише зменшити кількість основних маток, а й потребу у комбікормі з 218,6 до 140,4 тис. тонн

(-78,2 тис. тонн, -36,8 %), що є надійним резервом нарощування виробництва продукції свинарства. Зазначені зміни дадуть також можливість збільшити на одну свиноматку кількість товарного поголів'я, вирощеного до реалізації, з 11,1 до 17,2 голів, а збиткову галузь перетворити на рентабельну.

Висновки: 1. Оскільки різні технологічні та цінові фактори по-різному впливають на прибутковість ведення галузі свинарства, їх оцінку необхідно проводити з урахуванням ступеня впливу.

2. Підвищення рівня багатоплідності за зменшення відсотка технологічного відходу дає відчутний результат лише за помітного підвищення рівня середньодобових приростів і здешевлення згодовуваних комбікормів.

3. Прибутковість підприємства з виробництва продукції свинарства визначається за комплексом ознак, які одночасно повинні сягати не нижче певного значення. Поліпшення діяльності лише окремих виробничих ланок часто призводить до невиправданого вкладання коштів і не дає очікуваного ефекту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Василенко В. Н.* Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов // В. Н. Василенко, О. Л. Третьякова, Н. В. Михайлов / Учебное пособие. – Новочеркасск, 2003. – 38 с.

2. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. – К. : Мінагрополітики, 2005. – 98 с.

3. *Волощук В. М.* Особливості селекційно-технологічних рішень та організаційних форм у сучасному свинарстві // В. М. Волощук, І. В. Хатько, О. І. Підтереба [та ін.] / Міжвід. темат. наук. зб. «Свинарство», 2012. – Вип. 61 – С. 3–8.

4. *Замікула В. В., Підтереба О. І., Смилов С. Ю.* Свідцтво про реєстрацію авторського права на твір «Комп'ютерна програма «Прогнозування економічної ефективності виробництва свинарської продукції на трипородній основі у структурі триступінчастої селекційної піраміди» від 22.08.2013 №50861.

5. *Засуха Ю. В.* Ефективність вирощування ремонтного і відгодівельного молодняку свиней

// Ю. В. Засуха, С. М. Грищенко, М. В. Кузьменко / Міжвід. темат. наук. зб. «Свинарство». – 2012. – Вип. 60. – С. 40–45.

6. Інструкція з бонітування свиней. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 64 с.

7. *Кобилянська О. М.* Ризик як економічна категорія і його особливості в аграрному виробництві // Економіка АПК. – 2008. – №1. – С. 140–145.

8. *Лісний В. А.* Оцінка відтворювальних якостей свинوماتок з використанням селекційних індексів / В. А. Лісний, Т. С. Коваленко // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2008. – Вип. 58. – Ч. 2. – С. 34–39.

9. *Лимар В. О.* Прогресивні технології у свинарстві та їх переваги / В. О. Лимар, В. М. Волощук, І. В. Хатько [та ін.] // Міжвід. темат. наук. зб. «Свинарство». – 2012. – Вип. 60. – С. 8–11.

10. *Смилов С. Ю.* Перехід від сезонно-турового вирощування племінного молодняку свиней на потокову технологію виробництва // Міжвід. темат. наук. зб. «Свинарство». – 2012. – Вип. 61. – С. 9–15.

УДК 637.1/3:636.22/28
© 2014

*Рыжкова Т. Н., кандидат технических наук,
Гончарова И. И., кандидат сельскохозяйственных наук,
Гейда И. Н., ассистент*

Харьковская государственная зооветеринарная академия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ НА АССОРТИМЕНТ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ю. Д. Рубан

В статье приводятся сравнительные данные результатов исследований состава проб молока от двух групп украинской черно-пёстрой и украинской красно-пёстрой молочных пород коров, содержащихся в учебно-научном центре Харьковской государственной зооветеринарной академии для выбора оптимальной технологической схемы его переработки на готовые молочные продукты. Установлено, что молоко от украинской красно-пёстрой молочной породы коров целесообразно перерабатывать на сычужные сыры, а от украинской черно-пестрой породы необходимо направлять на изготовление цельномолочной продукции.

Ключевые слова: молоко, порода, физико-химический, биохимический состав, технологическая схема переработки.

Актуальность проблемы. Современная промышленная переработка молока, основанная на высокотехнологических процессах, предъявляет повышенные требования к качеству молока, используемого в качестве сырья для производства широкого ассортимента молочных продуктов. Поэтому одним из главных приоритетных направлений молочного скотоводства является производство молока, соответствующего санитарно-гигиеническим нормам и требованиям перерабатывающих предприятий.

В качестве критерия при расчетах на закупаемое молоко предприятия-переработчики используют такие показатели, как содержание жира и белка в молоке, температура охлажденного молока, кислотность, плотность, точка замерзания, бактериальная обсемененность, число соматических клеток и другие.

Сложность решения проблемы качества молока связана с тем, что применяемые в большинстве молочных хозяйств Украины технологии и санитарно-производственная культура не совместимы с условиями получения качественного и безопасного молока, а это требует пересмотра технологий производства сырого молока и профилактических мероприятий, направленных на повышение его качества [1, 3].

Существенной проблемой молочного скотоводства остается сезонность производства молока. В отдельные сезоны года поставки молока оптимального качества довольно не стабильны, что создает технологам существенные проблемы по производству запланированного количества молочных продуктов и вынуждает периодически перестраивать режимы своей работы с неизбежным снижением ее эффективности и рентабельности.

В связи с тем, что производители молока поставлены в жесткие условия рынка, возникает необходимость улучшения качества получаемого молока. Одним из важнейших элементов этой работы является организация производственного контроля качества молока-сырья на животноводческих фермах и централизованная система оценки качества молока в испытательных лабораториях.

Анализ последних исследований и публикаций по данной проблеме. Наряду с организацией производственного контроля, производителям молока важно управлять качеством получаемого молока, для чего необходимо знать, какие именно факторы влияют на его показатели.

Это позволит разработать оптимальные параметры технологических процессов, выполнение которых обеспечит получение молока гарантированного качества и повышение рентабельности его производства при переработке молока на питьевое молоко и молочные продукты [2, 3].

В числе таких факторов – сезонные изменения технологических процессов (кормление, способы содержания, климатические условия).

Известно, что к основным технологическим свойствам молока относят термоустойчивость и сычужную свертываемость. Молоко, полученное от здоровых животных, обладает термоустойчивостью (термостабильностью), т.е. способностью при высоких температурах сохранять первоначальные свойства. Оно обладает стойкостью при нагревании до 100 °С в течение нескольких десятков минут. При более высоких температурах

и продолжительной выдержке его белки могут коагулировать. Продолжительность нагревания при 130 °С до коагуляции белков в различных образцах молока колеблется от 2 до 60 мин и выше.

Основными причинами низкой термоустойчивости молока являются повышенная кислотность и нарушенный солевой и белковый состав.

Колебания состава молока зависят от времени года, стадии лактации, болезней, породы, индивидуальных особенностей животных, рационов кормления.

Термоустойчивость молока необходимо контролировать при производстве стерилизованного молока, молочных консервов, продуктов детского питания.

Под сычужной свертываемостью молока понимают способность его белков коагулировать под действием внесенного сычужного фермента с образованием относительно плотного сгустка. Так, при стандартных условиях проведения сычужной пробы продолжительность свертывания может составлять 10–35 минут. Иногда молоко очень медленно свертывается под действием сычужного фермента или вовсе не свертывается. Такое молоко называют сычужно-вялым [3].

Технологические свойства молока различных пород скота неодинаковы. Например, молоко коров симментальской, костромской, швицкой пород содержит больше кальция и быстрее свертывается сычужным ферментом, чем молоко коров украинской черно-пестрой и красной степной молочных пород, которое характеризуется мелкими мицеллами казеина и высокой термоустойчивостью.

Жировые шарики крупнее в молоке коров красной горбатовской, ярославской пород, и мельче в молоке коров украинской красной степной и черно-пестрой молочных пород [1–4].

Целью наших исследований является изучение физико-химического и биохимического сос-

тава среднесуточных проб молочного сырья, полученного в течение трех суток от групп двух (черно-пестрой и красно-пестрой украинской молочных пород) коров, находящихся в учебно-научном центре Харьковской государственной зооветеринарной академии, для определения эффективности использования того или иного молока при переработке на цельномолочную продукцию, продукты для детского питания или на ферментированные молочные продукты (сычужные сыры).

Методика исследований. Содержание влаги в процентах определяли по ГОСТ 1340096-3-92; массовую долю жира и белка в процентах – по ISO 9001:2000 инструментально на приборе «Bentley-150»; подсчет соматических клеток на приборе комбинированной модели Somacount 150 и «Bentley-150» (Сертификат IDA 0001461-1 от 16.12.2004 SCC); аминокислоты в мг/100 мг – по ISO 13903: 2005 «Составляющие кормов для животных».

Определение содержания аминокислот; жирные кислоты, в мг/100 мг – по ГОСТ 3418-96 «Методы определения жирнокислотного состава» на газожидкостном хроматографе «Хром-5».

Результаты исследований. Физико-химические показатели молока от двух пород коров представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что массовая доля влаги в среднесуточных пробах украинской черно-пестрой молочной и украинской красно-пестрой молочной породы коров была практически одинаковой.

Массовая доля жира в молоке украинской красно-пестрой превышала аналогичные показатели молока коров украинской черно-пестрой молочной на 0,2 % ($P \geq 0,95$).

Достоверной разницы между показателями массовой долей жира и титруемой кислотности в молоке двух пород коров не установлено ($P \leq 0,90$).

1. Физико-химические показатели молока двух пород

Показатели	Украинская черно-пестрая молочная порода	Украинская красно-пестрая молочная порода
Массовая доля влаги, %	88,90±0,05	88,65±0,05
Массовая доля сухих веществ	11,10±0,1	11,35±0,05
Массовая доля жира %	3,88±0,05	4,08±0,05
Массовая доля белка, %	2,57±0,05	2,78 ±0,05
Кислотность, °Т	18,0±0,05	18,0±0,05
Количество соматических клеток, тыс. в 1 см ³	393±0,05	211±0,05

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

2. Аминокислотный состав молока двух пород коров, мг/100 мг молока

Наименование аминокислот	Украинская черно-пёстрая молочная порода	Украинская красно-пёстрая молочная порода
Аспарагиновая	0,10±0,05	0,12±0,05
Треонин	0,12±0,05	0,14±0,05
Серин	0,13±0,05	0,15±0,05
Глутаминовая	0,37±0,05	0,39±0,05
Пролин	0,17±0,05	0,17±0,05
Цистин + Глицин	0,07±0,005	0,07±0,005
Аланин	0,09±0,05	0,09±0,05
Валин	0,18±0,05	0,18±0,05
Метионин	0,07±0,005	0,07±0,005
Изолейцин	0,13±0,05	0,14±0,05
Лейцин	0,21±0,05	0,25±0,05
Тирозин	0,12±0,05	0,13±0,005
Фенилаланин	0,18±0,05	0,20±0,005
Гистидин	0,09±0,005	0,09±0,005
Лизин	0,19±0,05	0,22±0,05
Аргинин	0,10±0,05	0,13±0,05
Сумма незаменимых аминокислот	1,27±0,05	1,42±0,05

3. Жирно-кислотный состав проб молока от двух видов животных, мг/100 мг молока

Наименование жирных кислот	Украинская черно-пёстрая молочная порода	Украинская красно-пёстрая молочная порода
Масляная (C _{4:0})	0,11±0,05	0,10±0,05
Капроновая (C _{6:0})	0,08±0,005	0,07±0,005
Каприловая (C _{8:0})	0,04±0,005	0,04±0,005
Каприновая (C _{10:0})	0,09±0,005	0,09±0,005
Лауриновая (C _{12:0})	0,10±0,05	0,11±0,05
Миристиновая (C _{14:0})	0,45±0,05	0,47±0,05
Миристолеиновая (C _{14:1})	0,05±0,005	0,05±0,005
Пальмитиновая (C _{16:0})	0,64±0,05	0,63±0,05
Пальмитолеиновая (C _{16:1})	0,09±0,005	0,08±0,005
Маргариновая (C _{17:0})	0,02±0,005	0,02±0,005
Стеариновая (C _{18:0})	0,35±0,05	0,32±0,05
Олеиновая (C _{18:1})	0,68±0,05	0,65±0,05
Линолевая (C _{18:2})	0,09±0,005	0,09±0,005
Линоленовая (C _{18:3})	0,03±0,005	0,03±0,005
Арахидиновая (C _{20:0})	0,04±0,005	0,04±0,005
Арахидононовая (C _{20:4})	0,09±0,005	0,09±0,005
Сумма незаменимых жирных кислот	0,25±0,05	0,25±0,05
Сумма низкомолекулярных жирных кислот	0,42±0,05	0,41±0,05

Титруемая кислотность молока свидетельствует о его высокой степени хранимостоспособности ($P \geq 0,90$).

Массовая доля белка молока от коров украинской красно-пёстрой породы коров была боль-

шей, в сравнении с аналогичным показателем молока от коров украинской черно-пёстрой молочной породы коров на 0,21 % ($P \leq 0,90$).

В молоке украинской красно-пёстрой породы количество соматических клеток было меньшим,

чем в молоке украинской черно-пёстрой молочной породы коров, соответственно, в 2 раза ($P \leq 0,90$).

Это свидетельствует о высокой степени безопасности молока красно-пёстрой породы и о целесообразности его направления для изготовления продуктов для детского питания.

Исследовали аминокислотный состав молока, полученного от двух пород коров.

Результаты исследования аминокислотного состава молока от двух пород коров представлены в табл. 2.

Достоверной разницы между показателями незаменимых аминокислот в молоке двух пород не установлено ($P \leq 0,95$). Жирно-кислотный состав молока от двух видов животных представлен в табл. 3. Из данных табл. 3 видно, что достоверной разницы между показателями незаменимых жирных кислот в молоке от коров двух пород не установлено ($P \leq 0,95$).

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Барабанищikov Н. В. Содержание белков в молоке коров различных пород и их свойства // Доклады ТСХА. Зоотехния. – 1971. – №167. – С. 90–93.
2. Барабанищikov Н., Харитоновa И., Комаров Н. Влияние породы на продуктивность и качество молока // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №5. – С. 41–44.
3. Барабаш А. Ф., Орлова А. В., Бычкова М. В.

Выводы: 1. На физико-химический состав молока, его технологические свойства, такие как сыропригодность и термоустойчивость, влияет порода животных.

2. При выборе технологической схемы переработки молока необходимо учитывать породу животных, условия содержания и их кормления.

3. Согласно нормативным документам, максимальная продуктивность, а также полученные нами результаты исследований аминокислотного состава вышеуказанных двух пород коров свидетельствует о целесообразности использования молока от украинской красно-пестрой молочной породы для его использования в сыроделии, а украинской черно-пестрой молочной породы – для выработки цельномолочной продукции (питьевого молока, кисломолочных продуктов и творога).

Характеристика качества молока коров черно-пестрой и красной степной пород в условиях Юга Украины // Совершенствование продуктивности и племенных качеств животных Юга Украины. – 1988. – С. 33–39.

4. Барышев А. А., Смирнов В. А., Гришин А. М. Изменение состава молока высокопродуктивных коров с возрастом // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 17–18.

УДК 638.124.252.2

© 2014

Гречка Г. М., кандидат сільськогосподарських наук

Національний науковий центр «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича»

НАПРАВЛЕНЕ ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ЗІ ЗМІНЕНИМ ФІЗІОЛОГІЧНИМ СТАНОМ

Рецензент – кандидат біологічних наук Т. М. Єфіменко

Показано можливість інтенсифікації господарської діяльності бджолиних сімей із наявністю ройових ознак шляхом застосування трьох прийомів бджоловедення: перетасування гнізда, оновлення гнізда, штучний розподіл бджіл. Встановлено, що «оновлення гнізда» є оптимальним методом бджоловедення, що сприяє нормалізації фізіологічного стану сімей медоносних бджіл (від ройового до робочого), поверненню до повноцінної життєдіяльності, стабілізації й ефективного використання їх ройової енергії у комплексному бджільництві та збільшення продуктивності: медової – на 12 %, воскової – на 15 %.

Ключові слова: бджолині сім'ї, фізіологічний стан, ройня, перетасування гнізда, оновлення гнізда, штучний розподіл бджіл, продуктивність.

Постановка проблеми. Важливим резервом підвищення дохідності бджільництва є утримання на пасіках сильних високопродуктивних сімей та повноцінне їх використання на всякому природному медозборі впродовж пасічницького сезону. Проте досить часто у вирішенні цих стратегічних питань виникають значні труднощі. За умов небагатих ресурсів нектару та впливу інших зовнішніх чинників бджолині сім'ї легко переходять із робочого фізіологічного стану у ройовий. Стихийне ройня заважає впровадженню ефективних прийомів утримання та обслуговування бджіл і своєчасного використання належних умов медозбору, що призводить до значного зниження їх продуктивності. Тому питання про контрольоване ройня, розробки та впровадження на пасіках оптимальних методів бджоловедення, що уможливають зміну фізіологічного стану сімей медоносних бджіл (від ройового до робочого), повернення до повноцінної життєдіяльності й стабілізації продуктивності – одне з найактуальніших у бджільництві.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ройня, як спосіб розмноження бджолиних сімей, відоме здавна. Його вивченню присвячено чимало наукових праць [1–5; 8–9]. Кожна з них по-своєму цінна й заслуговує уваги. Однак проблему зниження продуктивності сімей через зміну фізіологічного стану бджіл не можна вважати

остаточно вирішеною [2, 9]. Ще не повністю розкриті й зовнішні та внутрішні причини цього аспекту і методи їх усунення [1, 2]. Деякі з відомостей теж є суперечливими. Оскільки у зв'язку з цим керування ройням поки що не можна вважати надійним і гарантованим, то, очевидно, є необхідність у глибшому вивченні цього процесу. Зі слів Г. Ф. Таранова (1961), боротися з ройням так саме безглуздо, як боротися із проявами охоти у тварин. Краще використати ці природні інстинкти для блага галузі й суспільства, задля чого необхідно досконало вивчати ройня бджолиних сімей із метою постійного відбору кращого вихідного матеріалу [8]. Тому у своїй роботі ми плануємо не боротися з цим процесом, а спрямовано використати його для забезпечення інтенсифікації бджільництва шляхом застосування «оновлення гнізда» – оптимального методу бджоловедення у рійливих сім'ях бджіл. Для цього необхідно визначити заходи, що ґрунтуються на знаннях біологічних особливостей життєдіяльності бджіл, відповідно до місцевих медозбірних умов, узагальненні та науковому обґрунтуванні кращих прийомів раціонального використання сімей, вимушено переключених із ройового стану у робочий. Розробка технологічного методу направленої використання бджолиних сімей зі зміненим фізіологічним станом сприятиме раціональному використанню рійливих сімей бджіл української степової породи на медозборі у сучасних умовах лісостепової зони та стабілізації основної продуктивності як окремих пасік, так і галузі загалом.

Мета і завдання досліджень. *Мета:* оптимізувати прийом раціонального використання бджолиних сімей у ройовому стані.

Завдання: порівняти характер фізіологічного стану, розвитку та продуктивності збуджених ройням бджолиних сімей за різних технологічних прийомів догляду: перетасування гнізда, оновлення гнізда, штучне розділення бджіл.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили на одному з тічків пасіки ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Проко-

повича». Вони включали досліди, що виконувалися на сорока бджолиних сім'ях української степової породи, розподілених по п'яти групах, із яких одна – контрольна і чотири – дослідні. У контрольну групу ввійшли сім'ї з робочим фізіологічним станом, у чотири дослідні – з явними ознаками збудження ройового стану.

У бджолиних сім'ях першої дослідної групи застосовували один із технологічних прийомів бджоловедення, названий нами «перетасування гнізда». Для цього гніздо поділяли на два нерівних відділення перегородкою з умонтованою у ній роздільною решіткою. Матку залишали на засіяному стільнику біля роздільної решітки у відділенні з льотком, у якому гніздо формували ще з трьох рамок маломедної суші й такої ж кількості вошини. Останні розміщували навпроти льотка. Всі інші розплідні стільники переставляли за перегородку з роздільною решіткою у порядку вікового зростання після двох навощених рамок. До них підставляли навощену рамку, медово-перговий стільник і заставну дошку (початкова позиція розміщення щільників). Решту кормових стільників переносили у спільну для обох відділень надставку. Верхню частину гнізда, в якій знаходилася матка, під надставкою, прикривали стелькою з роздільної решітки. Вільний простір надставки заповнювали навощеними рамками й, у міру з'явлення, – повномедками з безматкової частини гнізда. Позицію розміщення стільників у бджолиній сім'ї кожні 12 днів обновляли ідентично початковій.

У бджолиних сім'ях другої дослідної групи застосовували метод «оновлення гнізда». Для цього ввечері, після закінчення льоту бджіл, відловлювали у кліточку Титова матку. Гніздо зміщували до протилежної бокової стінки вулика (безльоткової) й обмежували заставною дошкою. Звільнений простір заповнювали порожніми рамками (без вошини й стільника), між двома з яких ставили кліточку з маткою. Зі зміщених стільників струшували всіх бджіл. Звільнені від бджіл стільники роздавали іншим сім'ям. Як тільки бджоли починали будувати «язики», замінювали порожні рамки на рамки з вощиною.

У бджолиних сім'ях третьої дослідної групи проводили штучне роїння, вимушено відділяючи бездіяльних ройових бджіл від робочих [8].

У сім'ях четвертої дослідної групи допускали природне роїння. У бджолиних сім'ях контрольної групи проводили звичайний догляд. Як у контрольній, так і у дослідних групах упродовж сезону проводили спостереження за станом бджолиних сімей. Показники господарськи корисної діяльності визначали методами обліку, зважувань

і підрахунків [7]. Отримані результати статистично обробляли [8].

Результати досліджень. Застосування всіх трьох прийомів бджоловедення у сім'ях бджіл із ройовими ознаками є цілковито правильною дією на шляху спрямування зміни їх фізіологічного стану з ройового у робочий.

Застосовуючи прийом перетасування гнізда, нами було відмічено, що перед роздільною решіткою у місці перебування матки завжди скупчувалося більше бджіл, аніж у протилежній частині вулика. За цих умов комахи швидко та якісно відбудовували підставлену їм штучну вощину, у відбудовані комірки якої матка інтенсивно відкладала яйця. Вже через два обліки у маточній частині гнізда всі стільники були відбудовані. Бджоли відбудовували також вощину у берматочній частині гнізда та у надставці. Даний факт, із біологічної точки зору, можна пояснити тим, що бджоли намагалися заповнити порожню площину, що перешкоджала їх повноцінній роботі. Так комахи реагували на наші дії, сигналізуючи про перехід із бездіяльного ройового стану в активний робочий.

Для «оновлення гнізда» характерним є те, що залишена без гнізда сім'я відразу зреагувала на просторову порожнину у своєму помешканні й на третю добу відбудовувала «язики» на брусках раніше порожніх рамок. Після підстановки замість них навощених рамок бджоли швидко почали їх відбудовувати – й за чотири дні повністю відновили гніздо. У комірках відбудованих стільників було виявлено яйця, личинки, мед і пергу. Під час наступних обліків відмічено інтенсивний розвиток і продуктивність сімей цієї групи.

За штучного відділення з рійливих сімей бездіяльних бджіл від працюючих відмічено, що цей процес є досить трудомістким і довготривалим. Струшувати бджіл із рамок довелося неодноразово, доки всі бджоли, які обсиджували стільники у вулику, після струшування зібралися гроном під дошкою сходнів. Середня маса зібраного грона склала 1,4 кілограма. У материнську сім'ю пізно ввечері підсадили плідну матку, виведену з ройового маточника. Наступного дня матка вже відкладала яйця, проте активність роботи сім'ї відновлювалася поступово. Підставлену вощину бджоли відбудовували на дев'ятий день. З початком активного медозбору з еспарцету бджолині сім'ї більше не роїлися. Аналізом результатів дії з нормалізації стану сімей виявлено досить цікаві, з біологічної точки зору, відмінності щодо характеру репродуктивного поведення бджіл у цей період. Бджолині сім'ї, в

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

яких перетасували гнізда (дослідна перша група), порівняно з контрольною групою, мали більшу силу на 12,62 % ($P < 0,01$). І, навпаки, відносно контролю мали меншу силу на 19,51 % ($P < 0,01$) сім'ї другої дослідної групи, на 21,57 % ($P > 0,001$) – третьої та на 30,58 % ($P > 0,001$) – четвертої дослідної групи.

Особливої уваги варті показники числа розплоду, нарахованого у піддослідних сім'ях, у сумі за три обліки перед медозбором.

Порівняно з контрольною групою, у дослідних групах бджолиних сімей виявлено збільшення кількості печатного розплоду на 34,59 % ($P > 0,001$) – у першій, на 39,74 % ($P > 0,001$) – у другій, на 20,58 % ($P > 0,001$) – у третій та на 19,67 % ($P > 0,05$) – у четвертій. Такі результати вказують на цінну біологічну особливість бджіл. Вочевидь, за ройового збудження, накопичивши у своєму тілі достатню кількість необхідних для його повноцінного функціонування упродовж життєдіяльності поживних, біологічно активних речовин і відпочивши (завдяки створеній унаслідок цього паузи від виховання розплоду) вони, подібно зимовим бджолам, отримали здатність омолодити свій організм. У зв'язку з цим могла збільшитися тривалість їх життя і покращитися фізіологічний розвиток. Дана гіпотеза потребує додаткових досліджень. На даному етапі вона може підтверджуватися присутністю у сім'ї, яка роїться, досить великої кількості бджіл із добре розвиненими яєчниками, про що згадує у своїх працях Ф. А. Тюнін [7].

Виходячи з попередніх міркувань, ми можемо й далі стверджувати про те, що у нашому випадку бездіяльні бджоли, які з'явилися у сім'ях у процесі роїння, набравшись сил і залишившись фізіологічно молодими, стабілізували свою по-

тенційну енергію для майбутнього використання у новостворених умовах.

Застосовані нами у роїнах із ознаками роїння досліджувані прийоми бджоловедення, кожний по-своєму, посприяли нормалізації стану сімей бджіл (поверненню з ройового до робочого) і раціональному використанню їх продуктивного потенціалу на медозборі та воскобудуванні (див. табл.).

Наведені у таблиці дані валового виробництва меду свідчать про високий рівень інтенсивності використання медозбірних умов у місцях розміщення пасіки. За слабкої та середньої мінливості маси облікованого у гніздах меду різниця між порівнюваними середніми арифметичними є неімовірною. Водночас вищими за кількісний показник меду, зібраного бджолиними сім'ями контрольної групи, були результати медопродуктивності родин дослідних груп, зокрема: на 9,8 % – першої і на 12,41 % – другої і, у той же час, нижчими на 1,31 % від третьої та на 14,37 % – четвертої дослідних груп. Порівнюючи результати продуктивності сімей дослідних відмічаємо, що хоч і з невеликою перевагою, але все ж найбільше меду заготовили бджолині сім'ї, у яких під час ройового збудження був застосований прийом «оновлення гнізда» (друга група) і найменше – бджолині сім'ї, в яких було допущено природне роїння.

За результатами наших попередніх досліджень, зниження воскової продуктивності бджолиних сімей через роїння становить 40 %.

Шляхом використання планових прийомів бджоловедення, що зумовили нормалізацію фізіологічного стану бджіл, ми також цілеспрямовано спонукали сім'ю до покращання (після цього) будівельної роботи.

Продуктивність бджолиних сімей упродовж сезону

Групи бджолиних сімей	Мед валовий, кг				Відбудовано стільників, шт.			
	M±m	Q	Cv	t _d	M±m	Q	Cv	t _d
Контрольна	51,0±2,65	4,58	8,98••	-	9,7±0,58	0,58	5,97••	-
Дослідна перша	56,0±1,16	2,00	3,57•	1,73	11,0±0,58	1,00	9,09••	1,98
Дослідна друга	57,3±1,76	3,06	5,33•	1,99	11,1±0,45	0,76	6,84••	2,00
Дослідна третя	50,3±2,19	3,79	7,52••	0,20	10,3±0,88	1,53	14,79••	0,70
Дослідна четверта	43,7±2,91	5,03	11,53••	1,87	8,5±1,04	1,80	21,21•••	1,07

Примітка: • – слабка мінливість ознаки; •• – середня мінливість ознаки; ••• – сильна мінливість ознаки (по відношенню до бджолиних сімей контролю, які взагалі не входили у роїння і впродовж пасічницького сезону мали незмінно робочий фізіологічний стан)

З цією метою намагалися через забезпечення бджіл великим і довготривалим медозбором створити умови для інтенсивної репродукції. В організованих медозбірних умовах сім'ї приносили у середньому за день близько 0,8 кг корму. Бджоли отримали можливість добре розвиватися, що сприяло інтенсивному медозбору та будуванню стільників.

Відносно кількісного показника стільників відбудованих бджолами контрольної групи одержані результати дослідних груп вищі на 13,75 % – у першій, на 15,20 % – у другій, на 6,83 % – у третій та нижчі на 12,1 % у четвертій групі.

Бджолині сім'ї четвертої дослідної групи, які були допущені до роїння, зроїлися 22 та 23 травня. Рої були поселені у нові вулики. У материнських сім'ях під час наступного чергового обліку знову виявили маточники. Надалі їх зривали, щоб відтягнути період повторного роїння. З початком щедрого медозбору з еспарцету бджоли вже самі знищили маточники й переключилися на збір нектару та пилку. До кінця сезону роїння на пасіці більше не спостерігалось.

Таким чином, догляд бджолиних сімей у разі

рйливості передбачає врахування біологічних особливостей, що забезпечують фізіологічно злагоджений взаємозв'язок між особинами всіх стаз медоносних бджіл на різних етапах процесу. Процес роїння бджолиних сімей піддається керуванню шляхом врахування внутрішніх (біологічних) і регулювання зовнішніх (технологічних) чинників, що передують зміні фізіологічного стану.

Висновки:

1. Для нормалізації фізіологічного стану сімей медоносних бджіл (від роївого до робочого) і раціонального використання їх продуктивного потенціалу на медозборі та воскобудуванні в умовах Лісостепу України із трьох можливих прийомів бджоловедення рйливих сімей української степової породи оптимально найкращим є «оновлення гнізда».

2. Метод «оновлення гнізда», застосований у бджолиних сім'ях під час роїння, забезпечує безповоротну зміну їх фізіологічного стану з роївого у робочий та збільшення (у середньому на гніздо) кількості зібраного меду на 12 % та відбудованих стільників – на 15 %.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. *Бабич І. А.* Важлива причина роїння бджіл / І. А. Бабич // Бджільництво. – К. : Урожай, 1964. – С. 8–23.
2. *Билаш Г. Д.* Изучение ройливости и особенностей проявления роевого инстинкта / Г. Д. Билаш // Селекция пчел. – Изд-во «Московский рабочий», 1965. – С. 8–60.
3. *Гиниятуллин М. Г., Ишмуратова Н. М.* Сравнительная оценка аттрактантов для пчелиных роев / М. Г. Гиниятуллин, Н. М. Ишмуратова // Пчеловодство. – 2003. – №3. – С. 16–17.
4. *Кияшко М.* Про зимівлю та роїння / М. Кияшко // Пасіка. – 2003. – №9. – С. 8–9.
5. *Корж В. Н.* Роевание пчел: причины и предупреждение / В. Н. Корж. – Харьков : Антика, 2001. – 90 с.
6. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Минск : Высшая школа, 1980. – 293 с.
7. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві : [навч. видання для студ. вищих навч. закл.] / В. К. Кононенко, І. І. Ібатуллин, В. С. Патров – К. : Ірена, 2003. – 133 с.
8. *Таранов Г. Ф.* Биология пчелиной семьи / Г. Ф. Таранов. – М. : Сельхозиздат, 1961. – 236 с.
9. *Чергик М. І.* Вплив роїння на медозбір. Весняний розвиток бджоли / М. І. Чергик // Пасіка. – 2003. – №3. – С. 8–9.

УДК 577.21; 636.082
© 2014

*Почерняєв К. Ф., кандидат біологічних наук,
Балацький В. М., кандидат біологічних наук,
Лядський І. К., науковий співробітник
Інститут свинарства і АПВ*

ЗВ'ЯЗОК G.143C>T ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА CTSL ІЗ ВІДГОДІВЕЛЬНИМИ І М'ЯСНИМИ ЯКОСТЯМИ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук С. М. Корінний

*Викладені результати досліджень зв'язку гена *ctsl* із відгодівельними і м'ясними якість свиней великої білої породи України. Проаналізовано особливості алелофонду гена *ctsl* у різних популяціях свиней ВБ породи; проведено аналіз частот і розповсюдження різних генотипів; вивчено зв'язок g.143C>T поліморфізму цього гена з товщиною відкладення сала по середині спини та в ділянці 6–7-го ребер, а також із середньодобовими приростами, товщиною найдовшого м'яза спини й виходом м'яса. Визначено силу впливу g.143C>T поліморфізму гена *ctsl* на ці ознаки. Встановлено достовірні відмінності ($P < 0,05$) за деякими з вищезгаданих ознак у свиней із різними генотипами гена *ctsl*. На підставі проведених досліджень зроблені висновки та подані пропозиції виробництву.*

Ключові слова: ген, генотип, велика біла порода свиней, відгодівельні та м'ясні якості, катепсин, *ctsl*.

Постановка проблеми. У свинарстві генетичний моніторинг спрямовується на визначення популяційних параметрів, розповсюдження шкідливих мутацій та поліморфізмів генів, що відповідають за розвиток продуктивних ознак. Одними з важливих продуктивних ознак є відгодівельні та м'ясні якості, що визначаються взаємодією багатьох факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ.

Дослідження поліморфізму генів, що відповідають за названі ознаки у свиней, є, безперечно, актуальним й об'єктивно необхідним завданням сучасної сільськогосподарської генетики.

До перспективних у цьому відношенні генів належить ген катепсина L (*ctsl*), який, згідно з дослідженнями, проведеними на свинях породи дюрок [5] та італійської великої білої породи [4, 6], бере участь у формуванні відгодівельних і м'ясних якостей свиней.

Проте певна породоспецифічність впливу алельних варіантів більшості генів (зокрема й катепсина), пов'язаних із розвитком продуктивних ознак сільськогосподарських тварин, перешкоджає використанню їх у маркерній селекції. Та-

ким чином, дослідження зв'язку з розвитком продуктивних ознак у конкретній породі та популяції є необхідним етапом впровадження маркерної селекції.

У зв'язку з цим визначення наявності або відсутності впливу алельних варіантів g.143C>T гена *ctsl* на формування продуктивних ознак у свиней великої білої породи різних господарств України є наразі актуальним завданням, що й визначило напрям наших досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Катепсини – родина лізосомних внутріклітинних протеїназ, що відповідають за протеоліз білкових молекул.

Локалізовані в різних тваринних тканинах. Велика кількість знаходиться в скелетній мускулатурі й бере участь у деградації білків під час «дозрівання м'яса» [6]. Поділяються на три підродини: цистеїнові (катепсини В, С, Н, F, L, К, О, S, V, X, W), серинові (катепсини А, G), аспартатні (катепсини D, E) [7]. Деякі з названих речовин впливають на формування продуктивних ознак сільськогосподарських тварин.

Поліморфізм гена катепсина L достовірно асоційований із середньодобовими приростами живої маси, товщиною хребтового сала та вмістом внутрішньом'язового жиру в італійських свиней порід дюрок і велика біла [4–6].

Натомість чеські дослідники, встановивши вплив гена *ctsl* на товщину хребтового сала та середньодобові прирости, не виявили його зв'язку з м'ясними якість свиней [2, 3], проаналізувавши такі породи: велика біла, ландрас, гемпшир, п'єтрин, дюрок та різноманітні міжпородні гібриди.

Мета і завдання досліджень. Метою даного дослідження було встановлення g.143C>T поліморфізму гена *ctsl* у популяціях свиней великої білої породи України та виявлення зв'язку відгодівельних і м'ясних якостей свиней цієї породи з різними генотипами вказаного гена.

Завдання: проаналізувати особливості g.143C>T алелофону гена *ctsl* серед різних популяцій свиней великої білої породи; дослідити розповсюдженість різних генотипів гена *ctsl* за поліморфізмом g.143C>T у популяціях свиней ВБ породи різних господарств України; встановити відмінності товщини хребтового сала у тварин із різними генотипами за цим поліморфізмом гена *ctsl*.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження виконувалися на поголів'ї свиней великої білої породи з 6 господарств України, а саме: АФ «Оржицька» Полтавської області (64 тварини, УВБ-3), АФ «Україна» Полтавської області (17 тварин, УВБ-3), АФ «Низи» Сумської області (27 тварин, ВБ порода данської селекції), АФ «Родючість» Сумської області (11 тварин, ВБ порода данської селекції) та АФ «Дзержинець» Дніпропетровської області (15 тварин, УВБ-2).

Оцінка тварин проводилася за методикою [1]. Прижиттєві заміри товщини шпигу були проведені за допомогою ультразвукового пристрою PigLog 105 (SFK «Technology», Данія) у двох ділянках: на рівні 6–7-го грудних хребців (на відстані від 10 до 11 см від холки та 2 см лівіше або правіше від остистих відростків); 6 см справа або зліва вбік від середини спини між лопаткою та крижем.

Фактичні дані, отримані в ході виміру, були відкориговані на живу масу 100 кг із використанням попередньо розрахованих коефіцієнтів. Окрім цього тварини порівнювалися за товщиною найдовшого м'яза спини, середньодобовими приростами й виходом м'яса.

Молекулярно-генетичне тестування проводилося в лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН. ДНК виділяли з крові або щетини з використанням іонообмінної смоли «Chelex-100».

Визначення алельних варіантів проводили за допомогою ампліфікації з використанням технології полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та поліморфізму довжин рестриктивних фрагментів (ПДРФ) за методикою, описаною Fontanesi L. зі співавторами [4].

Електрофорез проводили у 1,5 % агарозному гелі. Візуалізацію продуктів ампліфікації здійснювали після фарбування гелю за допомогою бромистого етидію та фотодокументацією на транслюмінаторі.

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням комп'ютерної програми «GenAlEx 6» [8].

Для визначення зв'язку різних генотипів із відгодівельними та м'ясними якостями був ви-

користаний однофакторний дисперсійний аналіз, що вираховувався за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel (версія 2010).

Результати досліджень. ПЛР-ПДРФ аналіз гена *ctsl* визначив g.143C>T поліморфізм у свиней великої білої породи, який до того був описаний у породи дюрк та великої білої італійської селекції [4–6].

Алель С характеризується нуклеотидною послідовністю, що в позиції 143 п.н. має сайт пізнання ендонуклеази Taq I (T↓CGA) і відповідно після рестрикції утворюються фрагменти ДНК розміром 218 та 162 п.н., алель Т – не піддається дії рестриктази завдяки заміні нуклеотида С на нуклеотид Т у позиції 143 п.н.

Завдяки цьому, сайт пізнання ендонуклеази Taq I (T↓CGA) зникає, й ампліфікований фрагмент ДНК залишається з молекулярною масою 380 пн. Фрагменти ДНК розміром 380, 218, 162 п.н. вказують на гетерозиготність тварин за цим геном. У ході досліджень нами були виявлені генотипи СС та СТ. Аналіз розподілу g.143C>T алелів гена *ctsl* серед досліджених популяцій виявив значну кількісну перевагу алеля С (від 92,9 % до 100 %), який у середньому по вибірці зайняв 96,6 %. Відповідним чином це вплинуло й на розподіл різних генотипів: СС (93,3 %) та СТ (6,7 %).

Подібні результати були отримані й чеськими дослідниками [3], які визначили наступне співвідношення алелів С та Т, як 0,96 до 0,04, що вказує на незначну поширеність алелю Т не тільки в популяціях свиней великої білої породи, але й у ландрас, гемпшир, п'єстрен, дюрк та в різноманітних міжпородних гібридах.

Через такий розподіл алелів поліморфізм, достатній для проведення подальших досліджень, був виявлений тільки в популяції свиней ВБ породи з АФ «Оржицька» Полтавської області у двох вибірках (за 2008 та 2010 роки).

Тому подальше порівняння тварин із різними генотипами гена *ctsl* за деякими ознаками продуктивності було проведено саме серед вказаної популяції (див. табл.).

Дослідження виявили достовірні ($P < 0,05$) відмінності між тваринами з різними генотипами гена *ctsl* за g.143C>T поліморфізмом за такими ознаками продуктивності як середньодобові прирости та вихід м'яса. Також була розрахована сила впливу (η^2) гена *ctsl* на вказані ознаки, що становить 18,7 %. Із цих позицій вважаємо за доцільне рекомендувати ген *ctsl* до селекції свиней ВБ породи шляхом включення молекулярно-генетичних даних до селекційних індексів у поєднанні з класичними селекційними методами.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

Зв'язок генотипів гена *ctsl* за *g.143C>T* поліморфізмом із відгодівельними та м'ясними якостями свиней великої білої породи

Генотип	Продуктивна ознака				
	середньодобовий приріст, г	товщина найдовшого м'яза спини, мм	товщина шпику по середині спини, мм	товщина шпику в ділянці 6–7-го ребер, мм	вихід м'яса, %
АФ «Оржицька», 2008 рік					
СС	459,79±10,15	42,69±1,15	14,78±0,65	20,83±1,08	54,22±0,89
СТ	477,59±24,62	43,67±2,19	13,86±1,49	18,35±4,77	54,77±3,10
АФ «Оржицька», 2010 рік					
СС	446,49±12,04*	38,42±1,69	15,76±0,97	21,18±0,98	53,08±0,98 ^a
СТ	517,92±14,37*	30,37±2,38	19,91±3,49	25,69±2,77	46,53±3,55 ^a

Примітка: *а – $p < 0,05$, відповідно, критерій Фішера

Висновок. Виявлено достовірні ($P < 0,05$) відмінності між тваринами з різними генотипами за *g.143C>T* поліморфізмом гена *ctsl* за середньодобовими приростами (16 %) та виходом м'яса

(14 %), що вказує на доцільність залучення гена катепсина L до маркерної селекції названих ознак продуктивності у свиней великої білої породи України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Віллеке Х. Методика інтегрованої оцінки ремонтного молодняка свиней за власною продуктивністю в умовах господарства / Х. Віллеке, А. Гетя, О. Чуб // Сучасні методики досліджень у свинарстві. – Полтава, 2005. – С. 38–40.

2. Dvořáková V. The effect of gene *CTSL* on the quantitative and qualitative production traits of pork meat / V. Dvořáková, R. Stupka, M. Šprysl, J. Čitek, M. Okrouhla, E. Kluzakova, L. Brzobohaty // Maso International BRNO. – Vol. 1. – 2011. – P. 47–50.

3. Dvořáková V. The effect of missense mutation G.143C>T in the *CTSL* gene on production traits without the effect on quality of pork meat / V. Dvořáková, R. Stupka, M. Šprysl, J. Čitek, M. Okrouhla, E. Kluzakova, L. Brzobohaty // Research In Pig Breeding. – Vol. 5. – 2011. – P. 18–21.

4. Fontanesi L. Association between cathepsin L (*CTSL*) and cathepsin S (*CTSS*) polymorphisms and meat production and carcass traits in Italian Large White pigs / L. Fontanesi, C. Speroni, L. Buttazzoni, E. Scotti, L. Nanni Costa, R. Davoli, V. Russo // Meat Science. – Vol. 85. – 2010. – P. 331–338.

5. Fontanesi L. Association between polymor-

phisms in cathepsin and cystatin genes with meat production and carcass traits in Italian Duroc pigs: confirmation of the effects of a cathepsin L (*CTSL*) gene marker / L. Fontanesi, C. Speroni, L. Buttazzoni, E. Scotti, S. Dall'Olio, R. Davoli, V. Russo // Mol. Biol. Rep. – Vol. 39. – 2012. – P. 109–115.

6. Russo V. Single nucleotide polymorphisms in several porcine cathepsin genes are associated with growth, carcass, and production traits in Italian Large White pigs / V. Russo, L. Fontanesi, E. Scotti, F. Beretti, R. Davoli, L. Nanni Costa, R. Virgili, and L. Buttazzoni // J. Anim. Sci. – Vol. 86. – 2008. – P. 3300–3314.

7. Turk V. Cysteine cathepsins: From structure, function and regulation to new frontiers / V. Turk, V. Stoka, O. Vasiljeva, M. Renko, T. Sun, B. Turk, D. Turk // Biochimica et Biophysica Acta. – Vol. 1824. – 2012. – P. 68–88.

8. Peakall R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall, P. Smouse // Mol. Ecol. Notes. – Vol. 6. – 2006. – P. 288–295.

УДК 636.22:28.028.034

© 2014

Тендітник В. С., кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

НАУКОВА ШКОЛА МОЛОЧНИХ ТЕХНОЛОГІВ

І ЇЇ ТВОРЕЦЬ – ПРОФЕСОР М. І. КНИГА

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор А. А. Поліщук

Висвітлено окремі результати науково-дослідної роботи професора Мусія Івановича Книги і його учнів, спрямованої на підвищення молочної продуктивності корів і покращання якості молока й молочних продуктів. Творець Харківської наукової школи молочних технологів М. І. Книга дійсно справжній видатний ВЧЕНИЙ і безкорисливий ВЧИТЕЛЬ. Разом зі своїми учнями він вніс значний вклад у розвиток науки про молочне господарство й технології молока і молочних продуктів. Він був видатним організатором і керівником одного з провідних сільськогосподарських вищих навчальних закладів – Харківського зооветеринарного інституту.

Ключові слова: раціон, молоко, жир, білок, лактоза, пора року, період лактації, масло, сир.

Постановка проблеми. Молочне скотарство в умовах кризових явищ у країні, й особливо в її аграрному секторі, відчуває гостру потребу в інвестиціях, в розумному вирішенні проблеми подальшого підвищення молочної продуктивності корів і суттєвого покращання якості молока.

Сьогодні нерідко перебільшують зарубіжні досягнення у вирішенні цієї проблеми, недооцінюючи свій позитивний вітчизняний досвід [24], що базується насамперед на досягненнях практики вітчизняного молочного скотарства, що знаходиться в безпосередній залежності від її наукового забезпечення, яке створювалося й створюється видатними вченими та їх учнями.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. На вирішення зазначених завдань спрямовувалися дослідження В. П. Бурката, П. Д. Пшеничного, М. В. Присяжнюка, Ю. Д. Рубана, В. М. Нагаєвича, В. І. Онопрієнка, М. А. Якименка, Ф. К. Почерняєва, Л. М. Іванова, Б. Ф. Галата та ін. [6, 7, 8, 9, 14, 18, 20, 23, 24, 25, 30].

Однак запропонованих досліджень з аналізу становлення вітчизняних молочного скотарства, зоотехнічної й технологічної освіти завжди було і є недостатньо, бо, аналізуючи його, ми постійно знаходимо якісь нові наукові напрями, теорії, висновки й пропозиції в роботі наукових шкіл відомих вчених галузевих вищих навчальних і дослідних закладів.

Мета дослідження: показати досягнення наукового пошуку і розробок у виробництві молока і молочних продуктів на підставі наукової школи «молочників» професора М. І. Книги.

Завдання дослідження: довести до читача значення наукової спадщини М. І. Книги у сфері аграрної науки й освіти, яку він залишив Україні.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для даної статті став багаторічний досвід роботи професора М. І. Книги і створеної ним школи науковців. В історії науки про молоко і молочні продукти серед усіх корифеїв-вчених чільне місце займає колишній ректор Харківського зооветеринарного інституту Мусій Іванович Книга – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент ВАСГНІЛ, член-кореспондент УААН, член Національного Комітету СРСР із молочної справи, 110-річчя з дня народження якого нещодавно відзначили його учні й наукове товариство на відповідній конференції в Харківській державній зооветеринарній академії.

Метод дослідження – історико-технологічний.

Результати досліджень. «Знаючи історію, можна прогнозувати майбутнє». Цей афоризм особливо важливо застосовувати в науці, де спадкоємність поколінь вчених, їх ідей є вирішальним для визначення перспектив подальшого розвитку [24]. Своє потрібно не паплюжити, а аналізувати, цінувати й всіляко підтримувати.

Вивчаючи життя і діяльність М. І. Книги кожен раз переконуєшся в тому, що він дійсно був фундатором Харківської наукової школи молочних технологів сироробної і маслоробної справи, видатним організатором і керівником одного з провідних вишів країни, принциповим і водночас уважним та доброзичливим до людей, вимогливим до колег, та передусім – до себе. Він виділявся надзвичайною працездатністю і науковою цілеспрямованістю. Праці його та учнів присвячені комплексним, широкомасштабним дослідженням взаємозв'язку різних факторів у природно-біологічній системі: ґрунт – рослина – корм – тварина – молоко – молочні продукти.

Наукові програми з постановкою науково-

господарських і обмінних дослідів виконувалися на базі господарств Харківської області та навчально-дослідних господарств інституту, біохімічні й технологічні дослідження – у проблемній науково-дослідній лабораторії молочного господарства, навчально-дослідному молочному заводі кафедри.

Уже в 30–40-і роки минулого століття дослідження проводилися з таких тематичних напрямів:

- технологія твердого сиру зниженого вмісту жиру;
- визрівання сиру раннього парафінування;
- фізико-хімічні методи контролю в молочній промисловості;
- вивчення сутності бактерицидної фази молока з метою її продовження;
- вплив мінеральної підгодівлі на молочну продуктивність і склад молока та ін.

За матеріалами досліджень М. І. Книга у 1933 році захистив кандидатську дисертацію на тему «Технохімічний контроль виробництва мало-жирних сирів». Наступні дослідження спрямовувалися на вивчення ефективності різної мінеральної підгодівлі в малоконцентратних раціонах молочних корів. На матеріалах цих досліджень Мусій Іванович підготував і захистив у 1939 році другу кандидатську дисертацію на тему: «Вплив мінеральної підгодівлі на склад молока». Вища атестаційна комісія СРСР затвердила М. І. Книгу вченому званні доцента по кафедрі технології молока і молочних продуктів.

Надалі визначалася необхідність продовжити комплексні експериментальні дослідження вуглеводного, жирового і мінерального обміну у лактуючих корів, вплив легко перетравлюваних вуглеводів і мінеральних речовин корму на молочну продуктивність і якість молока, як сировини для виготовлення молочних продуктів. Стояло завдання вивчити питання про:

- можливі зміни продуктивності та складу молока за різної кількості цукру і фосфору в раціоні;
- порівняльну особливість впливу крохмалю і цукру соковитого корму на удій, склад і технологічні властивості молока;
- визначення оптимального цукрового навантаження за рахунок згодовування коровам соковитих кормів, що містять цукор;
- ступінь впливу на удій, склад молока і молочного жиру різних культур зеленого конвеєра залежно від вмісту в них цукру;
- визначення раціонального ритму і порядку згодовування коровам кормів із високим вмістом цукру.

Усі ці завдання були вирішені, а на матеріалах досліджень М. І. Книга сформулював наступні висновки:

1. Оптимальна кількість цукру (150–160 г/ корм. од.) у раціонах за рахунок соковитих кормів, стимулює підвищення надоїв, затримує спад лактаційної кривої, позитивно впливає на склад і властивості молока.

2. Вплив цукру на лактацію посилюється збільшенням кількості фосфору в раціоні піддослідних корів.

3. Оптимальна кількість цукру (6–7 г на 1 кг живої маси на добу) позитивно впливає на використання азоту корму.

4. Ефективність раціону з оптимальною кількістю цукру підвищується тоді, коли цукровмістковий корм згодовувати коровам щоразу після давання сіна.

5. Установлена біохімічна закономірність: від можливості й здатності молочної залози синтезувати лактозу залежить величина удою.

За матеріалами цих і наступних досліджень М. І. Книга підготував і у 1955 році захистив докторську дисертацію за темою: «Матеріали про значення цукру корму для лактації корів» [16]. Також була встановлена фенотипічна мінливість вмісту жиру, казеїну, сироваткових білків і лактози в молоці, що може слугувати показником ефективності селекції в молочному скотарстві.

З 1956 року М. І. Книга – професор і член-кореспондент ВАСГНІЛ, а з 1957 року – член Національного Комітету СРСР із молочної справи.

У наступні роки в дослідженнях М. І. Книги експериментально розроблено й запропоновано нормування цукру в раціонах молочних корів із різною насиченістю поживних речовин, визначено оптимальний рівень цукро-протеїнового співвідношення і норму перетравлюваного цукру в кормі, вивчені біохімічні основи мінливості складу молока та ін. Вчений опублікував понад 300 наукових праць, у т.ч. підручники, посібники, монографії, довідники, брошури.

Починаючи з 1950 року в творчому пошуку досліджень різних напрямів формується наукова школа молочних технологів під керівництвом М. І. Книги: за його безпосередньої участі було підготовлено й захищено 18 кандидатських дисертацій, підготовлено чимало висококваліфікованих спеціалістів-зоотехніків. Окрім того він брав участь у консультаціях і апробаціях інших дисертацій, виконаних у різних навчальних і наукових закладах.

Під його керівництвом були вивчені зміни, що відбуваються в складі і властивостях, у тому числі технологічних, у молоці чистопорідних (симентальських, чорнорябих) і помісних корів, важковозних кобил залежно від умов і типів годівлі [1, 28].

Склад, якість і технологічні властивості моло-

ка в умовах насиченого силосно-жомового типу годівлі, як сировини для виробництва твердого сиру, вивчали його аспіранти І. А. Бузун і Б. Ф. Галат [5, 7].

Вивченню змін щодо молочної продуктивності, складу, фізико-хімічних і технологічних властивостей молока корів в умовах силосно-коренеплодних раціонів із різною насиченістю їх силосом із кукурудзи різних строків збирання, цукровим і кормовим буряком, гороховою дертю, мінеральними добавками фосфора і сірки та якості молочних продуктів, вироблених із такого молока, присвячені роботи Ю. Д. Дмитровського, В. В. Змійова, В. І. Гриненка, Л. М. Іванова, М. Г. Насонові, І. М. Шевченко [10–13, 19, 22, 23, 29].

Вплив оксидази кормів і пектинів коренеплодів на склад та технологічні властивості молока і молочних продуктів вивчали М. І. Машкін і А. П. Пахомов [17, 21].

Фактори, що обумовлюють добовий ритм якісних змін складу фізико-хімічних, біохімічних і технологічних властивостей молока, зміни останніх під впливом періоду лактації та якості вершкового масла й сичужного сиру, виготовленого з такого молока, розкрито в дисертаціях В. В. Бахрушина і В. С. Тендітника [4, 27].

Виявленню сезонних змін фізико-хімічних властивостей молочного жиру та шляхів підвищення якості товарного молока й удосконаленню молочного виробництва в сировинній зоні молочної промисловості Харківської області України присвячені дисертації В. Г. Атраментової та О. Г. Атраментова [2, 3].

Таким чином, у наступні роки учні М. І. Книги – аспіранти і здобувачі – продовжували розвивати основні напрями досліджень наукової школи, про що свідчить наведений список опублікованих робіт.

Творець Харківської наукової школи молочних технологів М. І. Книга дійсно справжній видатний **УЧЕНИЙ** і безкорисливий **УЧИТЕЛЬ**. Разом зі своїми учнями він вніс значний вклад у розвиток науки про молочне господарство й технології молока і молочних продуктів.

Він був видатним організатором і керівником одного з провідних сільськогосподарських вищих навчальних закладів – Харківського зооветеринарного інституту – матеріальну базу якого він разом із колективом відновлював ще після

воєнної розрухи. На стаді великої рогатої худоби, продуктивність якого була в 1947 році 1700 кг молока за лактацію з вмістом жиру 3,5 %, він створив племінний завод симентальської худоби з продуктивністю, відповідно, 4800 кг і 4,2 %.

Побудував навчально-дослідний молочний завод на базі кафедри технології молока і молочних продуктів, яку він очолював практично з 1933 року, гуртожитки, житлові будинки, відновив головний навчальний корпус, учгосп та інші об'єкти інфраструктури інституту. Він творив, якщо й не вічне, то обов'язково – на благо, на відміну від «горбачовської перебудови». Він ніколи не рубав «з плеча», був мудрим українським господарем, чудовим психологом, принциповим, вимогливим, мужнім і гордим.

Він ніколи ні в кого нічого не просив, а досягав усього, передусім, своїм розумом і працею, часто цитуючи К. Маркса про те, що «тільки праця створює додану вартість та й сам продукт». Він віддано любив свою країну, партію і народ, завжди чесно і вірно їм служив.

У 1991 році М. І. Книга був обраний членом-кореспондентом УААН. Наукова і педагогічна діяльність Мусія Івановича високо й заслужено оцінена народом і владою: він нагороджений трьома орденами, сімома медалями СРСР, шістьма медалями ВДНГ СРСР. Біля входу в головний корпус ХЗВА встановлена меморіальна дошка на його честь, іменем М. І. Книги названо його рідну кафедру.

Висновки: 1. Всебічна наукова спадщина М. І. Книги в області молочного господарства, аграрної науки й освіти, яку він залишив Україні, безумовно, є прикладом для майбутніх поколінь учених і педагогів, еталоном самовідданого служіння своїй Батьківщині, своєму народу. Арабська мудрість гласить: «Хто дає життя розуму і знанням, той не помирає», – це про нього.

2. Наукова школа професора М. І. Книги розробляє важливі й актуальні проблеми підвищення молочної продуктивності корів і покращання якості молока та молочних продуктів, як основних продуктів харчування людей і насамперед – дітей.

3. Книга М. І. та його учні добували наукову істину чесним, кропітким науковим пошуком в умовах експериментального молочного виробництва і науково-дослідної проблемної молочної лабораторії, засновником і керівником якої він був.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антипина М. П. Изменение состава и свойств молока симментальских, чернопестрых и помесных коров при различных типах кормления :

автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / М. П. Антипина ; ХЗВИ. – Х., 1963. – 18 с.

2. *Антраментов А. Г.* Пути повышения качества товарного молока и совершенствование молочного производства в Харьковской области Украинской ССР : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / А. Г. Антраментов; ХЗВИ. – Х., 1969. – 22 с.
3. *Антраментова В. Г.* Сезонные изменения физико-химических свойств молочного жира в сырьевой зоне молочной промышленности Харьковской области : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. Г. Антраментова; ХЗВИ. – Х., 1967. – 17 с.
4. *Бахрушин В. В.* Факторы, обуславливающие ритм качественных изменений молока : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. В. Бахрушин; ХЗВИ. – Х., 1967. – 22 с.
5. *Бузун И. А.* Изменения состава молока, качества сыра в условиях насыщенного силосного и жомового кормления коров : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / И. А. Бузун; Донской сельскохозяйственный ин.-т. – Новочеркасск : БИ, 1963. – 20 с.
6. *Буркат В. П.* Історичні аспекти розвитку теорії селекції у скотарстві України монографія / В. П. Буркат, І. С. Бородай. – К. : Аграрна наука, 2006. – 584 с.
7. *Галат Б. Ф.* Качество и технологические свойства молока в зависимости от структуры силосно-жомовых рационов коров : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Б. Ф. Галат; ХЗВИ. – Х., 1964. – 21 с.
8. *Галат Б. Ф.* Молоко: производство и переработка, монография / Б. Ф. Галат, В. І. Гриненко, В. В. Змійов [и др.]. – Х., 2005. – 352 с.
9. *Головко В. А.* Харьковская научная школа молодых технологов члена-корреспондента ВАСХНИЛ и УААН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора М. И. Книги / В. А. Головко, Б. Ф. Галат, Н. И. Машкин // Сучасні проблеми виробництва та переробки молока. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження члена-кореспондента ВАСГНІЛ і УААН, доктора сільськогосподарських наук, професора М. І. Книги – Х., 2003. – 160 с.
10. *Гриненко В. И.* Сравнительная продуктивность сахарной и кормовой свеклы и влияние их на состав и технологические свойства молока : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. И. Гриненко; ХЗВИ. – Х., 1967. – 20 с.
11. *Дмитровский Ю. Д.* Состав и технологические свойства молока коров при силосно-корнеплодных рационах с гороховой дертью : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Ю. Д. Дмитриевский; ХЗВИ. – Х., 1965. – 18 с.
12. *Змиев В. В.* Влияние на состав и технологические свойства молока минеральных добавок фосфора и серы в силосно-корнеплодные рационы коров : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. В. Змиев; ХЗВИ. – Х., 1966. – 23 с.
13. *Иванов Л. Н.* Состав и технологические свойства молока при скармливании коровам силоса из кукурудзы разных фаз вегетации : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Л. Н. Иванов; ХЗВИ. – Х., 1971. – 17 с.
14. *Иванов Л. Н.* Повышение качества молока и молочных продуктов в исследованиях научной школы профессора М. И. Книги / Л. Н. Иванов, В. И. Гриненко, В. С. Тендитник, Н. И. Машкин // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Збірник наукових праць. – Вип. 19. – Частина 1. – Х., 2009. – С. 122–128.
15. *Книга М. И.* Биохимические основы изменчивости состава молока / М. И. Книга // Журнал «Доклады ВАСХНИЛ». – 1966. – № 4. – С. 215–230.
16. *Книга М. И.* Материалы о значении сахара корма для лактации коров : автореф. дисс. ... доктора сельскохозяйственных наук / М. И. Книга; ХЗВИ. – Х. : БИ, 1954. – 320 с.
17. *Машкин Н. И.* Оксидазы кормов и их влияние на состав и некоторые биологические свойства молока : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Н. И. Машкин; ХЗВИ. – Х., 1972. – 21 с.
18. *Нагаевич В. М.* Професор О. П. Бондаренко – організатор зоотехнічної науки в Україні (1884–1937 рр.) / В. М. Нагаевич, О. М. Бондаренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 2. – С. 76–79.
19. *Насонова М. Г.* Биологические свойства молока в условиях разного насыщения рационов сочными кормами : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / М. Г. Насонова; ХЗВИ. – Х., 1969. – 19 с.
20. *Онопрієнко В. І.* Історія української науки ХІХ–ХХ : навч. посібн. / В. І. Онопрієнко. – К. : Либідь, 1998. – 81 с.
21. *Пахомов А. П.* Пектины корнеплодов, их влияние на состав и технологические свойства молока : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / А. П. Пахомов; ХЗВИ. – Х., 1973. – 20 с.
22. *Пирков В. Н.* Качество молока при скармливании коровам силоса и зеленой массы кукурузы, выращенной в условиях удобрения почвы : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. Н. Пирков; ХЗВИ. – Х., 1965. – 18 с.

наук / В. Н. Пирков : ХЗВИ. – Х., 1975. – 25 с.

23. *Присяжнюк М. В.* Становлення науково-організаційних основ вітчизняного тваринництва (20-ті роки XX ст.) / М. В. Присяжнюк // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 2. – С. 64–68.

24. *Рубан Ю. Д.* История зооинженерной науки и современность / Ю. Д. Рубан – К. : Аграрная наука, 2001. – 184 с.

25. «Сердця золотий запас» : штрихи до портрета вченого, організатора аграрної науки Федора Почерняєва / Укл. В. М. Нагаєвич, В. М. Самородов // Наук. ред. В. П. Рибалко. – Полтава : РВВ ПДАА, 2009. – 104 с.

26. *Скоробогатова Ю. Н.* Качество молока для производства сыра в условиях силосного типа кормления коров : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Ю. Н. Скоробогатова ; Вологодский молочный ин-т. – Вологда : БИ, 1978. – 20 с.

27. *Тендитник В. С.* Состав, технологические свойства молока и качество сыра в зависимости от периода лактации коров : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / В. С. Тендитник ; ХЗВИ. – Х., 1969. – 19 с.

28. *Хмелик Г. Г.* Состав и некоторые биологические свойства молока тяжеловозных кобыл в связи с условиями кормления : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / Г. Г. Хмелик; ХЗИ. – Х., 1953. – 18 с.

29. *Шевченко И. М.* Состав, технологические свойства молока и качество сыра в зависимости от сезона года при разной структуре кормовых рационов : автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук / И. М. Шевченко ; ХЗВИ. – Х., 1972. – 20 с.

30. *Якименко М. А.* Історія розвитку тваринництва Полтавщини XIX–XX ст. / Монографія // М. А. Якименко, В. М. Нагаєвич. – Полтава : РВВ ПДАА, 2007. – 208 с.

УДК 638.124.2.3
© 2014

*Шамро Л. П., старший науковий співробітник,
Соловійова Т. М., технік*

Національний науковий центр «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича»

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОБОЧИХ БДЖІЛ СІМЕЙ ІЗ РІЗНОЮ ГІГІЄНІЧНОЮ ПОВЕДІНКОЮ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Г. М. Гречка

Проведені порівняльні дослідження анатомо-фізіологічних показників бджіл (концентрація білка у гемолімфі, ступені розвитку глоткових залоз і жирового тіла) у сім'ях із високою та низькою гігієнічною поведінкою впродовж чотирьох періодів активного пасічницького сезону. Виявлено, що концентрація білка у гемолімфі бджіл сімей із високою сануючою здатністю свого гнізда впродовж сезону на 6,35–15,8 % вища порівняно з сім'ями з нижчим рівнем гігієнічної поведінки. Не відмічено суттєвої різниці ступенів розвитку жирового тіла й глоткових залоз у бджіл обох груп бджолиних сімей.

Ключові слова: гемолімфа, глоткові залози, жирове тіло, робочі бджоли, гігієнічна поведінка бджіл.

Постановка проблеми. Господарськи корисні ознаки бджіл у даний час зазнали змін через зміни природно-кліматичних умов (часті тривалі посухи під час пасічницького сезону), збіднення кормової бази для бджіл через зменшення посівних площ медоносних культур. У таких умовах ведення бджолиних сімей потребує вивчення низки питань направленої селекції, спрямованої на покращання її господарськи корисних ознак і створення високопродуктивних типів. Серед цих питань важливим є відбір і селекція сімей на поліпшення гігієнічної поведінки бджіл, що має бути основою благополучного епізоотичного стану пасік. У зв'язку з такою постановкою проблеми актуальними є дослідження анатомо-фізіологічних особливостей бджіл (стан жирового тіла, глоткових залоз, кількісний вміст білка у гемолімфі бджіл) сімей української степової породи з різними санітарними здатностями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Гемолімфа бджоли становить внутрішнє середовище її організму. Частково вона проходить судинами, а далі вільно виливається у порожнину й омиває всі внутрішні органи, тканини та клітини тіла. Вона доставляє їм необхідні поживні речовини, й водночас із організму бджоли в неї переходять продукти обміну. Тобто, з гемолім-

фою бджоли безпосередньо пов'язані всі основні процеси обміну речовин в її організмі [1, 7, 10]. Тому всі зміни, що в ньому проходять, як правило, позначаються на білковій картині гемолімфи [2, 5, 6].

Вміст білка в гемолімфі більш постійний у дорослих бджіл, – він значно змінюється залежно від сезону, а найвищі його значення відмічені у бджіл восени та взимку [12]. За даними І. О. Левченка, вміст білка у гемолімфі робочих бджіл є величиною лабільною й залежить від багатьох факторів, із яких найважливіше має рівень білкового харчування, а також фізіологічний стан і пов'язана з ним функціональна активність бджіл [8]. У гемолімфі бджіл, хворих на вароатоз, вміст білка знижується в 1,6–2,3 разу (на 39,2–57,1 %) [3, 7]. Це впливає на розвиток глоткових залоз – життєво важливих органів бджоли, що відповідають за інвертування цукрів і вироблення маточного молочка, а також жирового тіла, в якому накопичуються поживні речовини в її організмі.

Отримані результати стосуються різних порід бджіл, однак не українських степових. Показники анатомо-фізіологічних ознак бджіл дадуть можливість поглибити знання про українських степових бджіл, встановити їх зв'язки з господарськи корисними ознаками.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – вивчення анатомо-фізіологічних ознак бджіл української степової породи сімей із високою та низькою гігієнічною поведінкою.

Завдання досліджень – визначити концентрацію білка у гемолімфі бджіл, ступені розвитку жирового тіла та глоткових залоз сімей із різним ступенем санації гнізд.

Методика проведення досліджень. Дослідження проведені на базі племінної пасіки з розведення бджіл української степової породи Гадяцького відділення Національного наукового центру «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича».

Досліджували анатомо-фізіологічні показники

бджіл у наступні періоди: після заміни зимувалих бджіл (перший); під час максимального розвитку сімей (другий); під час заміни літніх бджіл на зимових (третій); під час підготовки до зимівлі (четвертий).

Концентрацію білка у гемолімфі бджіл визначали за допомогою біуретового методу [5], морфологічний стан глоткових залоз, жирового тіла – за методикою А. Мауріціо [9], санітарні властивості бджіл – «голковим» тестом [11].

Результати досліджень. Для досліджень підбиралися дослідні групи, бджолині сім'ї в яких були аналогами за силою, розвитком, кількістю корму у гніздах, віком маток, але різними за рівнем гігієнічної поведінки. Так, під час першого періоду різниця санації гнізд між групами бджолиних сімей становила 2,71 ($P>0,95$), другого – 2,11 ($P<0,95$), третього – 3,50 ($P>0,99$), четвертого – 7,14 ($P>0,999$).

Виявлено, що концентрація білка у гемолімфі бджіл групи сімей із високими санітарними властивостями була на 6,35–15,8 % вищою порівняно з сім'ями, які слабше санують своє гніздо. Так, під час першого, третього та четвертого періодів цей показник був недостовірно нижчим у бджіл сімей зі слабкими санітарними властивос-

тями (t_d відповідно, 0,81; 1,05; 1,41), а в період максимального розвитку сімей у групі з високою санітарною здатністю – перевищував приблизно на 15 % показник концентрації білка у гемолімфі бджіл сімей зі слабкою гігієнічною поведінкою ($t_d=2,68$, при $P<0,98$). Невисокий (у межах від 3,16 до 15,72 %) коефіцієнт варіації C_v вказує на стабільність досліджуваного показника концентрації білка у гемолімфі бджіл обох груп бджолиних сімей.

На рис. 1–3 наочно видно, які зміни концентрації білка, глоткових залоз і жирового тіла проходили у бджіл сімей із високим і слабким ступенями санації гнізд упродовж дослідних періодів. Жирове тіло в організмі бджіл виконує функції, пов'язані з відкладанням резервних речовин і виділенням кінцевих продуктів обміну, відіграючи суттєву роль у змінах фізіологічного стану. Як відомо, жировому тілу належить істотне значення в процесі підготовки бджіл до зими. З рисунка 2 бачимо, що розвиток жирового тіла у бджіл обох груп упродовж сезону проходив майже однаково. Зростання жирового тіла у бджіл спостерігалось в періоди заміни літніх бджіл на зимові та підготовки їх до зимівлі.

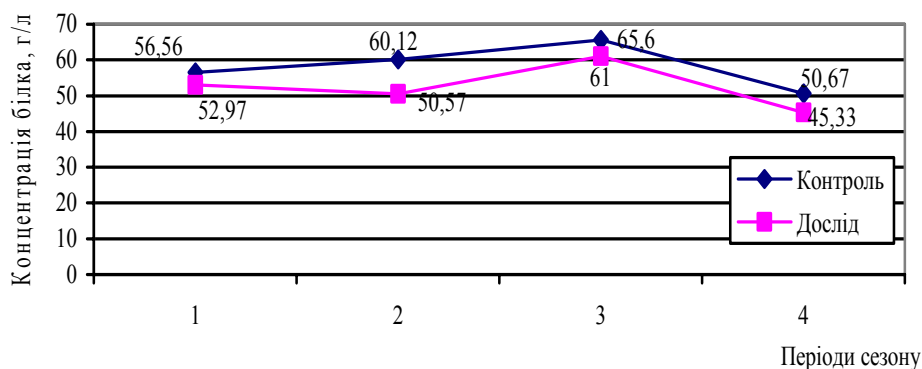


Рис. 1. Концентрація білка у гемолімфі бджіл

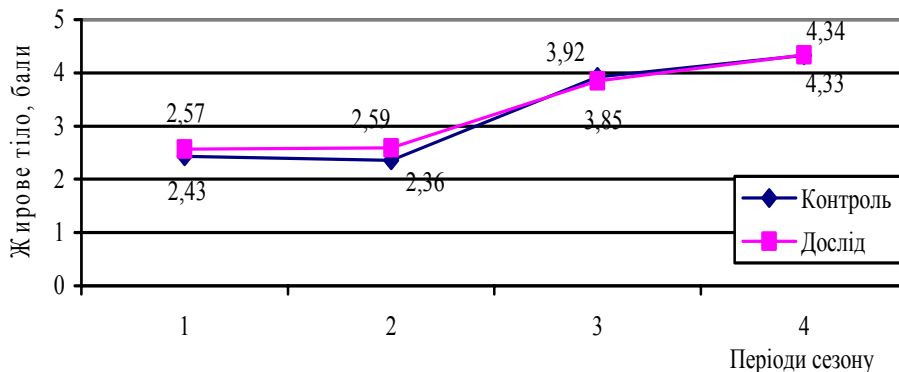


Рис. 2. Розвиток жирового тіла у бджіл

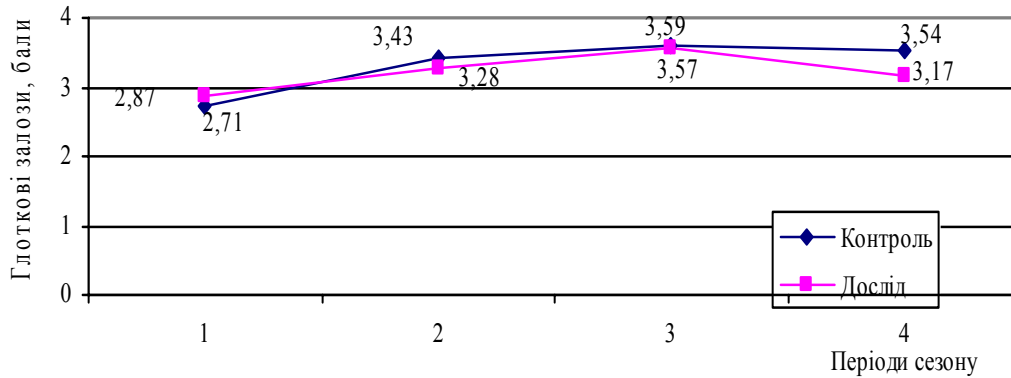


Рис. 3. Розвиток глоткових залоз у бджіл

У третьому і четвертому періодах бджолині сім'ї поповнюються зимовими бджолами, яким характерна довша тривалість життя, – тому в процесі підготовки до зими спостерігається стабільно зростаючий ступінь розвитку жирового тіла. Не відмічено достовірної різниці ступеня розвитку жирового тіла у бджіл сімей із високим і низьким ступенями санації гнізд.

Глоткові залози, як відомо, добре розвинені й функціонують максимально у бджіл молодшого віку, що пов'язано з більш інтенсивною їх участю у вирощуванні розплуду. В міру старіння бджіл у них спостерігається редукування цих залоз. Влітку стан глоткових залоз набуває наростаючої мінливості, що вказує на те, що діяльність бджіл стає різноманітною. У результаті одна частина бджіл сім'ї переходить до льотної роботи, і розвиток їх залоз затухає, інша – продовжує виховувати розплід, а тому залози їх тривалий час знаходяться в розвиненому стані. Восени цей показник, навпаки, набуває зростаю-

чої стабільності [4]. Ступінь розвитку глоткових залоз у бджіл сімей із високою (К) та низькою (Д) санітарною здатністю впродовж досліджуваних періодів сезону різнився недостовірно; лише під час підготовки сімей до зими (4 період) відмічено достовірно більший ступінь їх розвитку: 3,54 бали у контрольній групі проти 3,17 – у дослідній ($t_d=2,31$ при $P=0,95$, рис. 3). Відмічається більша стабільність цього показника у бджіл контрольної ($C_v=1,69\%$), дослідної ($C_v=11,36\%$) груп у передзимовий період.

Висновки: 1. Концентрація білка у гемолімфі бджіл сімей із високою гігієнічною поведінкою впродовж сезону на 6,35–15,8 % вища порівняно з сім'ями, які слабше санують своє гніздо.

2. Не відмічено значимої різниці ступенів розвитку жирового тіла та глоткових залоз у бджіл із високою й низькою санаційною здатністю під час перших трьох періодів досліджень. Достовірно різнилися глоткові залози у бджіл на етапі підготовки сімей до зими ($P=0,95$).

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Аветисян Г. А. Пчеловодство. – М. : Колос, 1982. – С. 53–54.
2. Акопян Н. М. Содержание белка в гемолимфе и общего азота в теле зимующих пчел / Н. М. Акопян, О. П. Павленко, С. Г. Асратян // Пчеловодство. – №14. – 1978. – С. 7–8.
3. Домацкая Т. Ф. Показатели гемолимфы у пчел при варроатозе // Ветеринария. – 1980. – №11. – С. 135.
4. Качество летних и осенних пчел. – <http://paseka/-pp.ru>.
5. Комлацкий В. И. Структура протеинов гемолимфы пчел / В. И. Комлацкий, С. А. Плотников // Пчеловодство. – №7. – 2004. – С. 23.
6. Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред. В. В. Меньшикова // М. : Медицина, 1987. – С. 174–175.
7. Лаврехин Р. А. Биология пчелиной семьи / Р. А. Лаврехин, С. В. Панкова. – М. : Колос. – 1975. – С. 4.
8. Левченко І. В. Вікові відміни за вмістом білка в гемолімфі робочих бджіл / Бджільництво. – К. : Урожай – Вип. 7. – 1971. – С. 33–35.
9. Новое в пчеловодстве. – М. : Госсельхозиздат, 1958. – С. 372–388.
10. Таранов Г. Ф. Анатомия и физиология медоносных пчел. – М., 1968. – С. 265–270.
11. Харитонов А. Н. Селекция устойчивых к заболеваниям пчел / А. Н. Харитонов // Пчеловодство. – №7. – 2006. – С. 15–16.
12. Foti N. Variabilitatea componentului protein din hemolimfa la albine in raport cu virsta, sezonul si activitatea acestora / N. Foti, P. Liviu, L. Crisan // Apicultura (RSR). – 1969. – №8. – P. 11–17.

УДК 636.934.57.082.453

© 2014

*Яремич Н. В., молодший науковий співробітник
Черкаська дослідна станція біоресурсів ІРГТ НААН*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ «Е-СЕЛЕН» У ПРОЦЕСІ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДНЯКУ НОРОК СКАНДИНАВСЬКОГО ТИПУ СЕЛЕКЦІЇ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О. М. Гавриш

Наведено результати досліджень рівня впливу препарату «Е-селен» на динаміку живої маси молодняку норок скандинавської селекції. Визначено вплив різних схем використання препарату «Е-селен» на інтенсивність росту і розвитку молодняку. Молодняк норок, яким препарат «Е-селен» вводився в дозі 0,04 мг/кг живої маси, краще набирив вагу й переважав ровесників контрольної групи в 180-денному віці на 53 грами. Встановлено вірогідну частку впливу селеновмісного препарату «Е-селен» ($\eta^2=0,10-0,24$, $p<0,01-0,001$) на динаміку живої маси молодняку норок у віці 60–120 днів.

Ключові слова: норка, «Е-селен», генотип, Scanglow, інтенсивність росту, абсолютний, відносний, середньодобовий приріст.

Постановка проблеми. Для підтримання нормальної життєдіяльності організму хутрові звірі, передусім молодняк, у період інтенсивного росту повинні отримувати достатню кількість мінеральних речовин. Нестача мікроелементів, у тому числі селену, негативно позначається на стані обміну речовин, відтворювальних функцій, життєздатності й якості приплоду. Враховуючи те, що основну частину м'ясної групи в раціоні норок в умовах звірогосподарств України становлять субпродукти птиці (а рибна група представлена відходами бичка чорноморського й прісноводної риби), актуальним стає питання компенсації мінеральних речовин різними синтетичними препаратами [1].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вченими доведено, що застосування селеновмісних препаратів у галузі тваринництва позитивно впливає на реалізацію продуктивності корів, свиней, овець та птиці (Р. І. Кравців, 2008; Н. В. Голова, 2010). Селен бере участь у багатьох окисно-відновних процесах, має антиоксидантну й антитоксичну дію. У цих процесах він взаємодіє з вітаміном Е. Разом вони впливають на обмін білків, жирів, вуглеводів. Селеном багаті імунні клітини, він входить до складу багатьох білків і ензимів організму. Біологічна роль селену визначається включенням до його складу антиокислювального ферменту глутатіонперокси-

дази, що здійснює захист мембранних структур, мітохондрій від перекисного окислення ліпідів [3, 4].

У звірівництві селен використовується, головним чином, із лікувальною метою, а також як антиоксидант. Із літературних джерел відомо, що на скандинавських звірогосподарствах зустрічалися випадки раптової смерті влітку великих, добре розвинених самців з ознаками м'язової дистрофії та гемоглобінурії, яких виліковували значними дозами токоферолу в поєднанні з введенням у корм селеніту натрію. Як вказують А. Brandt (1982) і Р. Henriksen (1985), причиною смерті з ознаками м'язової дистрофії молодняку норок на датських фермах із кінця літа й до забою є нестача вітаміну Е та селену. Вченими відзначено зменшення відходу щенят норок у разі щоденного додавання в раціон селеніту натрію [6, 7, 8].

Метою досліджень є вивчення дії препарату «Е-селен», виробленого ЗАТ «НІТА-ФАРМ» (Росія), на динаміку росту і розвитку молодняку норок генотипу Scanglow скандинавської селекції та можливості широкого використання даного препарату в умовах вітчизняних звірогосподарств для покращання інтенсивності росту.

Завдання досліджень – провести порівняльне дослідження впливу різних доз селеновмісного препарату «Е-селен» на динаміку зміни показників живої маси та на вікову динаміку приростів молодняку піддослідних груп.

Матеріал і методика проведення досліджень. Науково-виробничий дослід проводився на базі звірогосподарства ТОВ «Золотоніське» Золотоніського району Черкаської області. Для проведення дослідження методом аналогів було сформовано дві дослідні групи (І і ІІ) та контрольну (ІІІ) молодняку норок генотипу Scanglow (по 30 голів у кожній групі). Препарат вводили внутрішньом'язево у внутрішню поверхню стегна молодняку норок у віці 45 днів. Дослідній групі І препарат «Е-селен» вводився з розрахунку 0,04 мг/1 кг живої маси, дослідній групі ІІ – з розрахунку 0,02 мг/1 кг живої маси. Молодняк контрольної групи (ІІІ) отримував основний раціон без введення досліджуваного препарату.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

Ріст і розвиток молодняку вивчали шляхом індивідуальних зважувань норчат у віці: 30, 60, 90, 120, 150 і 180 днів. Абсолютний приріст живої маси обчислювали за формулою:

$$A = W_1 - W_0, \quad (1)$$

де: А – абсолютний приріст живої маси, г; W_1 – кінцева жива маса, г; W_0 – початкова жива маса, г.

Відносний приріст живої маси вираховували за формулою:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{(W_1 + W_0) : 2} \times 100 \%, \quad (2)$$

де: В – відносний приріст живої маси, %; W_1 – кінцева жива маса, г; W_0 – початкова жива маса, г.

Середньодобовий приріст живої маси розраховували за формулою:

$$C = \frac{W_1 - W_0}{t} \quad (3)$$

де: С – середньодобовий приріст живої маси, г; W_1 – кінцева жива маса, г; W_0 – початкова жива маса, г; t – тривалість періоду, днів. Обчислення здійснювали методами математичної статистики за допомогою програмного пакету «STATISTICA 6.1» у середовищі Windows на ПЕОМ [2].

Результати досліджень. Вперше щенят зважували перед проведенням експерименту на 30-й день життя з метою сформувати максимально вирівняну за вагою групу тварин. Середня маса молодняку на цей період становила 121,9–128,5 г ($P>0,99$) (табл. 1).

У ході зважування молодняку в двомісячному віці максимальні значення зареєстровано по групі Д₁ – 782 г; щенята цієї групи переважали молодняк із контрольної групи за аналогічним показником на 88 г ($P>0,999$). По групі Д₂ спостерігалася дещо менша, проте також високовірогідна різниця – у 56 г ($P>0,999$).

З віком різниця в живій масі між вищезазначеними групами зростає на користь щенят дослідних груп. Щенята першої дослідної групи, яким препарат вводився в дозі 0,04 мг/кг живої маси, росли більш інтенсивно й переважали ровесників із контрольної групи в 180-денному віці на 53 г ($P>0,999$).

Відомо, що в процесі росту й розвитку тварин інтенсивність обмінних процесів зменшується, що зумовлено біологічними особливостями організму.

1. Динаміка зміни живої маси піддослідного молодняку (n=30)

Група	Вік, дні	Жива маса, г	С.В., %	Приріст живої маси		
				абсолютний, г	середньодобовий, г	відносний, %
I Д ₁	30	128,52±3,75*	10,72	-	-	-
	60	781,98±98**	8,07	653,46	21,78	143,5
	90	1069,21±4,25	7,81	287,23	9,57	31,0
	120	1214,63±5,37*	6,95	145,42	4,85	12,7
	150	1337,0±5,25	6,83	122,36	4,08	9,6
	180	1418,76±3,77**	5,25	81,77	2,73	5,93
II Д ₂	30	127,75±3,50*	14,19	-	-	-
	60	725,94±3,75**	7,63	598,18	19,94	140,1
	90	1055,38±4,65	8,51	329,44	10,98	37,0
	120	1214,30±4,72*	5,41	158,82	5,29	17,5
	150	1339,27±3,80	4,28	125,07	4,17	9,5
	180	1403,96±4,20**	2,77	64,69	2,16	6,42
III К	30	121,91±4,68	10,54	-	-	-
	60	693,59±5,15	9,36	571,68	19,60	140,2
	90	986,56±5,25	8,25	292,0	9,77	34,9
	120	1138,40±4,75	8,86	152,86	5,08	14,3
	150	1280,54±3,78	8,84	106,14	4,72	9,7
	180	1365,45±2,90	7,96	84,91	2,83	4,72

Примітка: * – $P>0,99$; ** – $P>0,999$

Вчені вважають, що жива маса несповна відображає інтенсивність росту тварин за віком, – її можна визначити, підрахувавши середньодобові, абсолютні та відносні прирости [5].

2. Частка впливу селеновмісного препарату «Е-селен» на динаміку зміни живої маси піддослідного молодняку норок

Вік, днів	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
60	0,24±0,02	14,32	0,0004
90	0,09±0,03	4,79	0,010
120	0,10±0,02	5,17	0,007
150	0,05±0,02	2,47	0,089
180	0,03±0,02	1,55	0,217

Аналізуючи наведені дані можна стверджувати, що молодняк дослідних груп за весь період проведення експерименту за показниками абсолютного приросту живої маси переважав над тваринами контрольної групи, крім віку 150–180 днів, коли перевага у вазі спостерігалась у щенят із контрольної групи й становила 20,2 г; встановлена різниця мала високовірогідне значення ($P > 0,999$). У період вирощування піддослідних щенят значення показника середньодобового приросту високим був від народження до 60-денного віку (в середньому 20,4 г за добу) з максимальним значенням досліджуваного показника

у щенят групи Д₁ – 21,78 г/добу. В наступні вікові періоди середньодобові прирости знижуються для всіх досліджуваних груп. У віці 180 днів вищі середньодобові прирости були у норченьт контрольної групи (2,83 г).

Так, у різні вікові періоди даний показник знаходився в межах 3–24 %. Максимальним і високовірогідним встановлений коефіцієнт був для щенят двохмісячного віку (24 %). Дещо нижчі, але також вірогідними були значення частки впливу для щенят віком 90–120 днів (9 і 10 % відповідно). Для молодняку віком 150–180 днів встановлені коефіцієнти виявилися невірогідними ($P < 0,95$).

У разі дослідження сили впливу селеновмісного препарату «Е-селен» на показники росту й розвитку піддослідного молодняку встановлено різну частку впливу даного фактора (табл. 2).

Висновок. У ході проведених досліджень встановлено, що введення препарату «Е-селен» загалом позитивно впливає на ріст, розвиток і збереженість молодняку після відлучення. За весь період вирощування щенята дослідних груп переважали за показником живої маси над щенятами контрольної групи. Кращі результати спостерігалися за введення препарату «Е-селен» у дозі 0,04 мг/кг живої маси, – норченьта краще набирали вагу і переважали ровесників із контрольної групи в 180-денному віці на 53 г ($P > 0,95$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Берестов В. А. Звероводство: Учебное пособие / В. А. Берестов. – СПб. : Лань, 2002. – 480 с.
2. Боровиков В. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
3. Голова Н. В. Влияние введение в рацион коров селенита натрия и селенметионина на содержание селена в молоке и его антиоксидантный статус / Н. В. Голова, И. В. Вудмаска // Аграрный вестник Причерноморья. – 2010. – Вып. 52. – С. 32–36.
4. Кравцов Р. И. Роль селена в функционировании эндокринной системы, органов и тканей организма животных / Р. И. Кравцов, Д. О. Янович // Биология животных. – 2008. – Т. 1, № 1–2. – С. 33–48.

5. Осташевский В. И. Характеристика продуктивности и биологических особенностей норок разных типов / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Разведение и селекция животных» / В. И. Осташевский. – Львов, 2006. – 24 с.
6. Перельдик Д. Н. Селен в звероводстве / Д. Н. Перельдик, Я. З. Лебенгарц, Л. Ю. Киселев // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 3. – С. 8–11.
7. Brandt A. Vitamin E og selen problemer hos danske mink / A. Brandt // Dansk Vet. tidsskrift. – 1982. – № 4. – P. 149–153.
8. Henriksen P. Diegivningssyge hos mink / P. Henriksen // Ibid. – 1985. – № 5. – P. 311–313.

УДК 619:636.4.082:575.1:577.2.

© 2014

*Ксьонз І. М., доктор ветеринарних наук,
Цівенко Т. М., старший науковий співробітник,
Почерняєв К. Ф., Корінний С. М., кандидати сільськогосподарських наук*
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

РОЗРОБЛЕННЯ ПЛР-ТЕСТ-СИСТЕМИ ДЛЯ ІНДИКАЦІЇ БАКТЕРІЙ РОДУ *CHLAMYDIA* У БІОЛОГІЧНИХ ЗРАЗКАХ ВІД СВІЙСЬКИХ СОБАК

Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор П. І. Локес

Розроблено ПЛР-тест-систему для діагностики хламідіозу свійських собак, до складу якої входять олігонуклеотидні праймери, що фланкують ділянку гена, який кодує ендорибонуклеазу Р (RNase P RNA) *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci*. Ідентичність продукту ампліфікації підтверджено шляхом рестрикційного аналізу з використанням ендонуклеази *Alu I*. Означена ПЛР-тест-система випробувана на 50-и позитивних і 25-и негативних зразках ДНК бактерій роду *Chlamydia*, виділених з ізолятів хламідій від собак, а також успішно пройшла валідацію із іншими ПЛР-тест-системами для індикації та видової диференціації збудників хламідійних інфекцій ссавців і птахів.

Ключові слова: свійські собаки, *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci*, олігонуклеотидні праймери.

Постановка проблеми. Існує усталена думка, що хламідіоз серед собак зустрічається вкрай рідко. Разом із тим, досліджуючи біологічні зразки від тварин цього виду, які хворіли з симптомами кон'юнктивітів, уражень респіраторного та уrogenітального трактів, у 46,6 % було встановлено діагноз на хламідіоз [1].

Досить часто діагноз залишається не встановленим або встановленим несвоєчасно, що призводить до неадекватної терапії й, відповідно, до ускладнення захворювання, що іноді призводить до генералізованої форми. Не слід також забувати, що хламідійна інфекція має зоонозний характер і відомі випадки зараження людей від хворих на хламідіоз собак [2–4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Для діагностики хламідіозу собак застосовуються різні лабораторні методи: культуральні, імунологічні, морфологічні та молекулярно-генетичні [3, 5]. Означені методи відрізняються за специфічністю та чутливістю. За нашим переконанням, наразі найбільш виправданим методом діагностики за хламідійних інфекцій є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) [5]. Іноземними, зокрема російськими, вченими розроблялись

ПЛР-тест-системи для індикації бактерій роду *Chlamydia* у біологічних зразках собак, що мають достатню специфічність і чутливість [2, 3]. Однак, наразі такі діагностичні методи не зареєстровані в Україні.

Мета досліджень – розробити надійний високочутливий і високоспецифічний засіб діагностики хламідіозу свійських собак.

Завдання: сконструювати дизайн пари олігонуклеотидних праймерів; підібрати оптимальні параметри реакційної суміші й режиму ампліфікації ПЛР-тест-системи для діагностики хламідіозу свійських собак.

Методика проведення досліджень. За результатами проведеного нами диференціювання за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи 69 ізолятів хламідій, виділених від свійських собак, з'ясовано, що етіологічними чинниками хламідіозу є три види бактерій роду *Chlamydia*, зокрема: *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci* [5]. Саме тому об'єктом для конструювання олігонуклеотидних праймерів у ПЛР-тест-системі для діагностики хламідіозу свійських собак, що розроблялась, обрано ділянку гена, який кодує ендорибонуклеазу Р (RNase P RNA) означених трьох видів бактерій роду *Chlamydia*.

Результати досліджень. Створення дизайну олігонуклеотидних праймерів для визначення хламідійних інфекцій свійських собак у полімеразної ланцюгової реакції передбачало пошук специфічних ділянок гена, який кодує RNase P RNA бактерій *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci* та зручних для електрофоретичної детекції. Для аналізу з бази даних «GenBank» (версія 00.2003 року) були обрані первинні послідовності геномів родини *Chlamydia*: DQ257295 *Chlamydia abortus*, AJ012173 *Chlamydia pecorum*, AJ310737 *Chlamydia psittaci*.

За допомогою комп'ютерних програм «Virtual Genome Center» (<http://alsec/med/umn/edu/VGC.html>) та «Fast PCR» було проаналізовано секвеновані послідовності гена, який кодує RNase P RNA,

<i>Chlamydomonas psittaci</i>	GGAGAAACTCCAGGGGCGTAAGGCTACGGAAAGTGCAACAGAAAACATT
<i>Chlamydomonas abortus</i>	GGAGAAACTCCAGGGGCGTAAGGCTACGGAAAGTGCAACAGAAAACATT
<i>Chlamydomonas pecorum</i>	GGAGAAACTCCAGGGGCGTGAGGCTACGGAAAGTGCAACAGAAAACATT

а)

DNA Sequences	Translated Protein Sequences

<i>Chlamydomonas psittaci</i>	CTCATGAACCTTTTCATAATCGCTTGAGGGATATAGTAATATATCCCTAGATGAATGGTTGCC
<i>Chlamydomonas abortus</i>	CTCATGAACCTTTTCATAATCGCTTGAGGGATATAGTAATATATCCCTAGATGAATGGTTGCC
<i>Chlamydomonas pecorum</i>	CTCATAAGTTTTTCATAATCGCTCGAGGGATTAGAGATAGATCCCTAGATGAATGGTTGCC

б)

Рис. Цільові та фланкуючі послідовності олігонуклеотидних праймерів гена, що кодує RNase P RNA *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci*: а) прямого; б) зворотного (виділено сірим кольором)

вищезазначених представників роду *Chlamydia* та одержано пару олігонуклеотидних праймерів: прямий – СНСРР: 5'-GGAGAAA CTCCAGG GGCCGT-3' та зворотний – СНСРР: 5'-GGCAACCATTCA TCTAGGGGA-3' (див. рис.).

Означена пара олігонуклеотидних праймерів, що фланкує фрагмент гена RNase P RNA *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci*, синтезована за нашим замовленням у компанії «Thermo Electron Corporation» (Germany).

Полімеразну ланцюгову реакцію із застосуванням розроблених нами олігонуклеотидних праймерів, що фланкують гена МОМР хламідій, проводили в поліпропіленових мікроцентрифужних пробірках об'ємом 0,6 см³ на термоциклері «Терцик-2» виробництва «ДНК-технологии» (Россия) в 25 мкл ПЛР-суміші. Оптимізація умов ПЛР передбачала підбір складу реакційної суміші й температурний режим ампліфікації. Оптимальним складом реакційної суміші є наступні: 2,5 мкл 10 кратного буфера (670 мМ Tris-HCl, рН 8,8 за температури 25°C, 20 мМ БСА, 166 мМ амонію сірчанокислого (NH₄)₂SO₄, 100 мМ 2-β-меркаптоетанол), 1 мкл 2,5 мМ dNTP, по 0,5 мкл (0,1 опт. один.) кожного з праймерів, 1,5 мкл 50 мМ MgCl₂, зразок ДНК – до кінцевої концентрації в суміші 1 мкг/см³, 2–3 од. Тақ ДНК-полімерази (*Thermus aquaticus*) (Державний Науковий Центр Російської Федерації «ГосНИИгенетика, Россия, г. Москва). На ампліфікаційну суміш нашаровували 25 мкл мінеральної олії.

Продуктом ПЛР є фрагмент гену, що кодує RNase P RNA, що має розмір – 253 пари нуклеотидів, характерний для бактерії *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci*. Електрофоретичне розділення продуктів ПЛР у поліакриламідному або агарозному гелі дозволяє чітко визначати наявність ДНК збудника хламідіозу.

діозу свійських собак за відповідним розміром ампліфікованого фрагмента. Оптимальні параметри ампліфікації становили:

94°C	180 сек.	} 35 циклів
94°C	60 сек.	
58°C	60 сек.	
70°C	60 сек.	
70°C	300 сек.	

Ідентичність продукту ПЛР підтверджено шляхом рестрикційного аналізу з використанням ендонуклеази *Alu I*, в результаті якого утворилися два фрагменти ДНК із розміром 104 та 149 пар нуклеотидів.

Окрім того, розроблену нами ПЛР-тест-систему для індикації *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum*, *Chlamydia psittaci* було успішно випробувано на 50-и завідомо позитивних і 25-и завідомо негативних щодо хламідіозу зразках ДНК, виділених із біологічного матеріалу від свійських собак. Окрім того проведено валідацію з чотирма ПЛР-тест-системами для індикації ДНК бактерій роду *Chlamydia*, а саме: комерційно доступною ПЛР-тест-системою «ПОЛИМИК» (НПФ «Литех», Россия); двома ПЛР-тест-системами власного розроблення, праймери яких фланкують фрагменти ДНК генів, які кодують 16S рРНК та МОМР бактерій роду *Chlamydia* патогенних для ссавців і птахів [6, 7]; мультиплексною ПЛР-тест-системою для диференціації збудників хламідіозу ссавців і птахів [8]. У результаті досліджень підтверджено аналітичну специфічність розробленої ПЛР-тест-системи для діагностики хламідійних інфекцій свійських собак.

Таким чином, вважаємо, що розроблена ПЛР-тест-система може бути впроваджена у лабораторну практику для діагностики хламідійних інфекцій свійських собак.

Висновки:

1. Оскільки диференціюванням за видом ізолятів, виділених від 69 свійських собак, хворих на хламідіоз, за допомогою мультиплексної ПЛР-тест-системи власного розроблення встановлено, що вони є бактеріями порядку *Chlamydiales*, роду *Chlamydia*, видів *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum* та *Chlamydia psittaci*, дизайн олігонуклеотидних праймерів ПЛР-тест-системи для діагностики хламідіозу даного виду тварин підібрано на консервативну ділянку ДНК, що

кодує ген RNase P RNA означених трьох видів.

2. Ідентичність продукту ПЛР підтверджено шляхом рестрикційного аналізу з використанням ендонуклеази *Alu I*, в результаті якого утворилися два фрагменти ДНК із розміром 104 та 149 пар нуклеотидів.

3. Розроблена ПЛР-тест-система для діагностики хламідійних інфекцій у свійських собак пройшла успішні випробування на 75-и зразках ДНК, виділених із біологічного матеріалу, а також валідацію з іншими ПЛР-тест-системами для індикації та видової диференціації бактерій роду *Chlamydia*, і, відповідно, може використовуватися для діагностики хламідіозу цього виду домашніх м'ясоїдів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Клінічні ознаки хламідіозу домашніх м'ясоїдних / В. В. Недосеков, О. Г. Мартинюк, І. М. Ксьонз [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 6. – С. 10–12.

2. Обухов И. Л. Обнаружение *Chl. Psittaci* при конъюнктивитах у собак / И. Л. Обухов // Сб. научн. трудов Всерос. гос. НИИ контроля стандартизации и сертификации вет. препаратов. – 1996. – Т. 57. – С. 45–51.

3. Равилов Р. Х. Хламидиоз собак и кошек / Р. Х. Равилов. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 128 с.

4. Старченков С. Н. Заразные болезни собак и кошек. – СПб. : ООО «СПС», 2001. – 368 с.

5. Ксьонз І. М. Хламідіози тварин : [монографія] / Ксьонз Ігор Миколайович. – Полтава : Оріяна, 2012. – 318 с.

6. Пат. 34868 Україна, МПК А 61 К 39/118. Спосіб визначення ДНК семи збудників хламідійних інфекцій ссавців і птахів у одній поліме-

разній ланцюговій реакції / І. М. Ксьонз, К. Ф. Почерняєв; заявники і власники І. М. Ксьонз, К. Ф. Почерняєв; заявл. 25.03.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16.

7. Пат. 51635 Україна, МПК А 61 К 39/118. Спосіб визначення ДНК бактерій родини *Chlamydiaceae* у полімеразній ланцюговій реакції шляхом ампліфікації фрагменту гена головного білка мембрани (МОМР) / І. М. Ксьонз, К. Ф. Почерняєв; заявник і власник Полтавська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини УААН; заявл. 19.01.2010; опубл. 26.07.2010, Бюл. №14.

8. Пат. 11834 Україна, МПК А 61 К 39/118. Спосіб визначення ДНК збудників хламідійних інфекцій у мультиплексній полімеразній ланцюговій реакції / І. М. Ксьонз, К. Ф. Почерняєв, А. Ф. Курман; заявник і власник Полтавський філіал Інституту ветеринарної медицини УААН; заявл. 23.06.2005; опубл. 16.01.2006, Бюл. № 1.

УДК 619:616.1/4.591.12.612.23
© 2014

*Замазій А. А., доктор ветеринарних наук
Полтавська державна аграрна академія*

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СКЛАДУ АМНІОТИЧНОЇ РІДИНИ ТА «ЗРІЛОСТІ» СУРФАКТАНТНОЇ СИСТЕМИ ЛЕГЕНЬ У НОВОНАРОДЖЕНИХ КЛІНІЧНО ЗДОРОВИХ ТЕЛЯТ

Рецензент – доктор ветеринарних наук В. О. Євстаф'єва

Наведено дані про амінокислотний склад і взаємозв'язок амніотичної рідини та «зрілості» сурфактантної системи легень у новонароджених клінічно здорових телят. Встановлено, що «зрілість» сурфактантної системи легень була виявлена у 40,0 % телят від корів-первісток. Вона була менша у 1,80–1,70 рази ($p < 0,01$) у телят, отриманих від корів другого-третього отелення. Сумарна фракція фосфоліпідів амніотичної рідини була в 1,38 разу більшою, ніж у тварин, народжених у стані гіпоксії ($p < 0,01$). Загальний вміст амінокислот у навколоплідній рідині клінічно здорових новонароджених телят становив $330,39 \pm 7,52$ нмоль/0,1 мл. Вміст вільних амінокислот знаходиться на рівні $222,97 \pm 3,82$ нмоль/0,1 мл. Із них на частку незамінних амінокислот припадало $38,40 \pm 1,32$ нмоль/0,1 мл, а замінних – $184,57 \pm 3,44$ нмоль/0,1 мл.

Ключові слова: плід, амінокислотний склад, амніотична рідина.

Постановка проблеми. Підтримання гравідарного гомеостазу в організмі вагітних забезпечується матір'ю, плацентою і плодом. Порушення в одній із ланок викликає компенсаторні реакції в іншій, що направлені на виживання й народження здорового приплоду.

З огляду на це, важливого значення набувають питання щодо знань зрілості сурфактантної системи та складу амніотичної рідини за умов фізіологічної течії вагітності тварин [1, 3, 8, 9].

Більшість дослідників вказує, що тільки 7–15 % новонароджених тварин здатні адаптуватися до нових умов існування після народження. Решта ж тварин народжується з певною мірою внутрішньоутробної недорозвиненості, передусім системи дихання та імунокомпетентних структур і органів [3–5, 8]. Характерною особливістю зниження життєздатності неонатальних продуктивних тварин є їх 100 % захворювання в перші дні життя, а перехворілі тварини відстають у рості й розвитку.

Тому для вирішення проблеми необхідно насамперед на глибокій науковій основі формувати ветеринарну неонатологію, проблеми якої

пов'язані з вирішенням задач щодо отримання та вирощування здорових високопродуктивних тварин [1, 7, 9].

Проведені дослідження були складовою частиною тематичного плану «Розробка мультипараметричної системи виробництва молока на основі секретуючої функції молочної залози, пре- та постнатального розвитку тваринного організму і методів їх корекції» номер державної реєстрації 0108U010281 (Розділ 2. «Фізіолого-біохімічні параметри пре- та постнатального розвитку тварин та їх корекція»).

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Будь-яка система утримання й вирощування телят [3] не може забезпечити отримання здорових тварин із високою продуктивністю, якщо вона не враховує особливості росту й розвитку плоду та новонароджених тварин [2, 7, 9].

Одним з основних завдань у цілях розробки заходів, спрямованих на підвищення адаптативних здатностей організму, є знання фізіологічних основ росту і розвитку організму у пре- та постнатальні періоди життєдіяльності [2, 7]. Критичні періоди життєдіяльності організму спостерігаються в основному на ранніх стадіях пре- та постнатального росту і розвитку.

Відомо, що порушення матково-плацентарно-плодової гемодинаміки у ранні строки вагітності є причиною первинної плацентарної недостатності, ускладнень вагітності й розвитку гіпоксії плода.

За результатами досліджень, у системі гомеостазу у корів сухостійного періоду відбуваються істотні зміни, що є елементами фізіологічної адаптації [4, 5].

У зв'язку з цим значної уваги необхідно надавати дослідженню складу амніотичної рідини, що вказує на «зрілість» сурфактантної системи легень у новонароджених тварин, оскільки знання та аналіз причин, які їх викликають, сприяють розробці способів і прийомів отримання життєздатного приплоду, підвищення відтворної функції корів.

Мета досліджень – «зрілість» сурфактантної системи легень у новонароджених телят та амінокислотний склад амніотичної рідини за умов фізіологічної течії тільності у корів.

Завдання – встановити «зрілість» сурфактантної системи легень та зміни в амінокислотному складі амніотичної рідини за умов фізіологічної течії тільності у корів.

Матеріали та методи досліджень. Лабораторні дослідження проведено в умовах кафедри патологічної анатомії та патофізіології ПДАА, анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин СНАУ, відділу № 20 Інституту прикладної фізики НАН України (м. Суми).

Зрілість сурфактантної системи легень у новонароджених телят визначали за «пінним тестом» і тестом «одного видиху», запропонованого нами.

На амінокислотному аналізаторі BIOTRONIK LC-6001 (Німеччина) з інтегратором SP-4100 на основі післяколонкової реакції з нінгідрином проводили дослідження амінокислотного складу рідин гомеостатичного рівня організації функціональноактивних новонароджених телят.

Результати досліджень. Результати проведених нами досліджень свідчать, що за «пінним тестом» «зрілість» сурфактантної системи легень виявлена у 29,77 % новонароджених телят.

Наведені у таблиці 1 результати досліджень доводять, що «зрілість» сурфактантної системи легень за вищезазначеним тестом була виявлена у 40,0 % телят від корів-первісток.

Цей показник був меншим у 1,80–1,70 разів ($p < 0,01$) у телят, отриманих від корів другого-третього отелення, а від корів четвертого отелення була незначно нижчою у порівнянні з попереднім показником.

За запропонованим нами тестом «одного ви-

диху» позитивний результат «зрілості» сурфактантної системи легень виявлено у 43,63 % новонароджених телят.

За даними обох тестів «зрілість» сурфактантної системи легень була найнижчою в телят, які народилися від корів-первісток (у середньому становила 45 %). За показниками двох тестів близько 36,70 % телят народжується з «незрілою» сурфактантною системою легень, 19,05 % – у стані гіпоксії (в 1,92 більше, $p < 0,01$).

У відібраних зразках навколоплідної рідини нами проведено визначення сумарної фракції фосфоліпідів.

Отримані нами результати досліджень амніотичної рідини з визначення вмісту сумарної фракції фосфоліпідів практично співпадають із даними, одержаними нами в ході визначення «зрілості» сурфактантної системи легень новонароджених телят без визначення сумарної фракції фосфоліпідів.

Відповідність результатів визначення «зрілості» ССЛ за двома тестами становила 85,71 %, що свідчить про більш високу чутливість і специфічність запропонованого нами тесту.

Побічно про «зрілість» сурфактантної системи легень свідчать також показники вмісту основних класів жирів ліпідної фракції навколоплідної рідини (табл. 2), що використовуються у синтезі сурфактанту.

У навколоплідній рідині телят, які народилися клінічно здоровими, вміст фосфорилхоліну становив $707,00 \pm 5,00$ а. о. м, що в 1,20 разу більше від даного показника навколоплідної рідини плодів, які народилися у стані гіпоксії ($p < 0,05$).

Сумарна фракція фосфоліпідів амніотичної рідини (новонароджені клінічно здорові телята) була в 1,38 разу більшою, ніж у тварин, народжених в стані гіпоксії ($p < 0,01$).

1. «Зрілість» сурфактантної системи легень новонароджених телят за «пінним тестом» і «тестом одного видиху» (%)

Групи корів	«Зрілість» сурфактантної системи легень телят за:							
	«пінним тестом»				«тестом одного видиху»			
	негативний		позитивний		негативний		позитивний	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Першого отелення (n=10)	6	60,00	4	40,00	5	50,00	5	50,00
Другого отелення (n=18)	14	77,78	4	22,22 [■]	11	61,11	7	38,89
Третього отелення (n=17)	13	76,47	4	23,53 [■]	10	58,82	7	41,18
Четвертого отелення (n=18)	12	66,67	6	33,33	10	55,56	8	44,44
У цілому	45	70,23	18	29,77 [■]	36	56,37	27	43,63

Примітка: [■] $p < 0,01$ у порівнянні між «пінним тестом» і «тестом одного видиху»

2. Класи жирів ліпідної фракції навколоплідної рідини новонароджених клінічно здорових та у стані гіпоксії телят ($M \pm m$, а. о. м)

Показник	Клінічно здорові телята (n=3)	Телята у стані гіпоксії (n=7)
Фосфорилхолін	707,00 $\pm$ 5,00	588,00 $\pm$ 3,00 [□]
Вільний холестерол	677,00 $\pm$ 4,00	517,14 $\pm$ 4,02 [■]
Сумарна фракція фосфоліпідів: - фосфатидилетаноламін	654,92 $\pm$ 3,57 78,33 $\pm$ 3,11	473,07 $\pm$ 3,06 62,68 $\pm$ 2,88 [□]
- фосфатидилсерин	141,67 $\pm$ 3,54	92,14 $\pm$ 2,96 [□]
- фосфатидилхолін	183,33 $\pm$ 4,21	121,43 $\pm$ 3,52 [■]
- лізолецитин	159,00 $\pm$ 4,00	92,14 $\pm$ 2,92 [□]
- сфінггомиелін	92,59 $\pm$ 3,00	104,68 $\pm$ 3,03 [■]
Співвідношення С/Л	1,98:1	1,16:1
Тригліцериди	165,00 $\pm$ 2,00	100,00 $\pm$ 2,00 [■]

Примітка: [□]p<0,05; [■]p<0,01 у порівнянні з групою клінічно здорових телят

Необхідно зазначити, що частка фосфатидилетаноламіну в амніотичній рідині клінічно здорових телят становила 11,08 %, а у телят, які народилися у стані гіпоксії, – 14,00 %.

Водночас, уміст фосфатидилетаноламіну в навколоплідній рідині клінічно здорових телят був вищим у 1,25 разу (p<0,05), аніж в амніотичній рідині телят, які народилися у стані гіпоксії.

Частка фосфатидилсерину в навколоплідній рідині новонароджених клінічно здорових телят і телят у стані гіпоксії коливалася в межах від 20,04 до 20,61 % від загальної суми ліпідів, однак вміст фосфатидилсерину (141,67 $\pm$ 3,54... 92,14 $\pm$ 2,96 а.о.м.) був більшим у 1,54 разу в навколоплідній рідині клінічно здорових телят (p<0,01).

Вміст фосфатидилхоліну (лецитину) в амніотичній рідині телят, які народилися клінічно здоровими, був в 1,51 разу (p<0,01) більшим, аніж у навколоплідній рідині телят, які народилися у стані гіпоксії.

Лізолецитину та сфінггомиеліну виявлено у навколоплідній рідині новонароджених клінічно здорових телят у 1,14 (p<0,05) – 1,83 рази більше (p<0,01), ніж у амніотичній рідині телят, які народилися у стані гіпоксії.

Разом із тим, необхідно вказати, що відсоток лізолецитину у сумарній фракції ліпідів амніотичної рідини телят дослідної групи становив 19,48 %, а сфінггомиеліну – 22,13 %.

У навколоплідній рідині клінічно здорових телят ці показники були відповідно вищими на

24,28 та 14,14 %. Співвідношення лецитину до сфінггомиеліну в амніотичній рідині клінічно здорових телят становило 1,98 : 1, а у телят дослідної групи було на рівні 1,16 : 1.

У навколоплідній рідині телят, які народилися клінічно здоровими, вміст тригліцеридів був в 1,65 разу більшим, аніж у амніотичній рідині телят, які народилися у стані гіпоксії (p<0,01).

Результати наших досліджень свідчать, що загальний вміст амінокислот у навколоплідній рідині клінічно здорових новонароджених телят становив 330,39 $\pm$ 7,52 нмоль/0,1 мл. Вміст вільних амінокислот (табл. 3) у амніотичній рідині клінічно здорових телят знаходився на рівні 222,97 $\pm$ 3,82 нмоль/0,1 мл; із них на частку незамінних амінокислот припадало 38,40 $\pm$ 1,32 нмоль/0,1 мл, а замінних – 184,57 $\pm$ 3,44 нмоль/0,1 мл.

Аналіз амінокислотного складу навколоплідної рідини клінічно здорових новонароджених телят дав змогу встановити, що у ній значно більшим був вміст компонентів, які беруть участь в орнітиновому циклі.

Основною амінокислотою, що бере участь на початковому етапі даного циклу, є орнітин. Її вміст у амніотичній рідині клінічно здорових новонароджених телят становив 3,43 $\pm$ 0,04 нмоль/0,1 мл, а у телят, які народилися у стані різного рівня гіпоксії, цей показник був у 10,09, 3,30 (p<0,001) та 1,26 рази меншим (p<0,05). Цитруліну у навколоплідній рідині клінічно здорових телят виявлено на рівні 3,91 $\pm$ 0,25 нмоль/0,1 мл.

3. Загальні показники амінокислотного складу навколоплідної рідини новонароджених клінічно здорових телят ($M \pm m$, нмоль/0,1 мл, $n=5$)

Показник	Клінічно здорові телята
Усього	$330,39 \pm 7,52$
Вільні амінокислоти	$222,97 \pm 3,82$
Незамінні амінокислоти	$38,40 \pm 1,32$
Замінні амінокислоти	$184,57 \pm 3,44$
Вміст глюкопластичних амінокислот	$39,32 \pm 0,32$
Вміст ліпопластичних амінокислот	$20,01 \pm 1,24$

У перспективі дослідження з даного напрямку дозволять встановити фізіологічні параметри росту й розвитку плода, сприятимуть розробці способів і прийомів отримання життєздатного приплоду, підвищення відтворної функції корів.

Висновки: 1. Результати досліджень свідчать про взаємозв'язок складу амніотичної рідини плода корів та «зрілості» сурфактантної системи легень новонароджених телят.

1. За «пінним тестом» «зрілість» сурфактантної системи легень виявлена у 29,77 %, а за запропонованим нами тестом «одного видиху» – у 43,63 % новонароджених телят.

2. Доведено, що співвідношення лецитину до сфінгмомієліну в амніотичній рідині клінічно здорових телят становило 1,98 : 1, а у телят, які

народилися у стані гіпоксії, 1,16 : 1.

3. Загальний вміст амінокислот у навколоплідній рідині клінічно здорових новонароджених телят становив $330,39 \pm 7,52$ нмоль/0,1 мл, вільних амінокислот – $222,97 \pm 3,82$ нмоль/0,1 мл. Із них на частку незамінних амінокислот припадало $38,40 \pm 1,32$ нмоль/0,1 мл, а замінних – $184,57 \pm 3,44$ нмоль/0,1 мл.

4. У навколоплідній рідині клінічно здорових новонароджених телят високим виявся вміст компонентів, які беруть участь в орнітиновому циклі.

5. Вміст орнітину в амніотичній рідині клінічно здорових новонароджених телят становив $3,43 \pm 0,04$ нмоль/0,1 мл, а цитруліну – $3,91 \pm 0,25$ нмоль/0,1 мл.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Гаврилін П. М. Концепція підвищення життєздатності новонароджених телят / П. М. Гаврилін, Б. В. Криштофорова, Д. М. Масюк [та ін.] // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2004. – №1. – С. 96–98.

2. Замазій А. А. Трансформація депонованої енергії на продукцію у корів і її вплив на зрілість сурфактантно-альвеолярної системи новонароджених телят / М. Д. Камбур, А. А. Замазій // Вісник Сумського НАУ. – 2006. – № 1–2. – С. 61–63.

3. Замазій А. А. Влияние биоэлементов на метаболическую адаптацию новорожденных телят / А. А. Замазій, М. Д. Камбур, В. М. Клемазов // Материали Х Международной научно-производств. конф. «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения», Россия, Белгород, 15–19 мая 2006 г. – Т. 2. – С. 121.

4. Замазій А. А. Жиринокислотний склад крові та навколоплідних рідини функціонально активних новонароджених телят / А. А. Замазій // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин – Львів, 2008. – Вип. 9, №3. – С. 48–52.

5. Замазій А. А. Лікування гіпоксії новонароджених телят / А. А. Замазій // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, №2 (41). – Ч. 1. – С. 76–79.

6. Замазій А. А. Корекція гіпоксії новонароджених телят / А. А. Замазій // Вісник Сумського НАУ. – 2009. – №2 (23). – С. 29–33.

7. Камбур М. Д. Вплив енергетичного забезпечення організму корів на секреторну функцію молочної залози і життєздатність приплоду / М. Д. Камбур, А. А. Замазій // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин, ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2009. – Вип. 10. – № 1–2. – С. 45–50

8. Криштофорова Б. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешенко, Ж. Г. Стегней. – Сімферополь: Терра Таврика, 2007. – 368 с.

9. Яблонський В. А. Проблеми відтворення тварин на рубежі XXI століття / В. А. Яблонський // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2000. – №22. – С. 16–21.

УДК 619:615.284:576.895.132:577.1:636.5

© 2014

Богач М. В., доктор ветеринарних наук
Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ»

Шайдюк І. В., аспірант
(науковий керівник – доктор ветеринарних наук М. В. Богач)
Одеський державний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРМАЛЮ ЗА ГАНГУЛЕТЕРАКОЗУ КАЧОК І ЙОГО ВПЛИВ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ

Рецензент – доктор ветеринарних наук В. О. Євстаф'єва

У статті за експериментальної гангулетеракозної інвазії качок визначено ефективність протипаразитарного засобу «Вермаль» (ННЦ «ІЕКВМ»), що склала 90,9 %, а інтенсефективність – 95,6 %. Застосований «Вермаль» спричинив імуносупресивну дію впродовж 3–10 діб після застосування, а починаючи з 10-ї доби, препарат нормалізував вміст загального білку та глобулінових фракцій, призвів до зниження рівня ЦІК із $0,21 \pm 0,02$ мг/мл до $0,11 \pm 0,02$ мг/мл та серомукоїдів – з $0,18 \pm 0,02$ мг/мл до $0,12 \pm 0,01$ мг/мл у крові качок.

Ключові слова: гангулетеракоз, ефективність, інтенсефективність, кров, біохімія, качки.

Постановка проблеми. Гангулетеракоз качок та гусей – широко розповсюджене захворювання, що викликається паразитуванням у сліпих (рідко – в товстих) кишках нематоди *Ganguleterakis dispar* (Schrank, 1790). Гангулетеракоз негативно впливає на ріст і розвиток молодняку, несучість дорослої птиці за рахунок порушення всмоктувальних процесів у кишечнику і розвитку дефіцитів поживних речовин, мінералів та вітамінів [6].

На промислових підприємствах, де порушується санітарний режим, інвазується значна частина поголів'я птиці. Зараженість качок батьківського і ремонтного поголів'я досягає близько 30 % [2, 9]. У присадибних господарствах півдня України екстенсивність інвазії становить 37,6 % за середньої інтенсивності від 18,5 до 22,1 екз./птицю [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Механізму впливу антгельмінтиків на фізіологічні процеси в організмі хазяїна присвячені роботи багатьох дослідників. Відомо, що паразитичні організми спричиняють загальний розлад обмінних процесів і нейрогуморальної регуляції організму, що проявляється алергією різного характеру та імуносупресією [5].

Літературні дані свідчать про широке використання і високу ефективність альбену, бровада-

золу, брованолу та левамизолу за нематодозу качок та гусей [1, 8]. Існують повідомлення як вітчизняних, так і закордонних авторів про імуносупресивні властивості більшості антгельмінтиків [4, 7].

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було за експериментальної гангулетеракозної інвазії качок провести оцінку ефективності протипаразитарного засобу «Вермаль» (розробка ННЦ «ІЕКВМ») та його впливу на біохімічні показники сироватки крові.

У завдання досліджень входило визначити інтенс- та екстенсефективність антгельмінтика.

Матеріали і методи. Гангулетеракозну інвазію було відтворено експериментальним шляхом на 11 качках 90-добового віку кросу «Благоварський» шляхом інвазування 7-добовою інвазійною культурою яєць *Ganguleterakis dispar*, яку задавали індивідуально після 12-годинної голодної дієти у дозі 200 ± 20 екз./птицю.

Качки дослідної та контрольної груп були розміщені в окремі клітки й знаходились в однакових умовах і на однаковому раціоні.

Починаючи з 30-ї доби, після проведеного зараження, у фекаліях усіх качок реєстрували яйця гангулетеракісів із середньою інтенсивністю від $26,03 \pm 1,92$ до $31,28 \pm 1,52$ екз. яєць у 1 г фекалій.

Згідно зі схемою досліду, качкам дослідної групи ($n=11$) задавали вермаль із розрахунку 10 мг/кг маси тіла впродовж двох діб вільно груповим методом, проводячи змішування антгельмінтика з третьою корму, а після остаточного його поїдання давали решту корму згідно з раціоном. Птиця контрольної групи отримувала корм без антгельмінтиків (згідно з раціоном).

Під час застосування протипаразитарного засобу у ході проведення досліду побічних явищ у качок не виявлено.

З метою визначення впливу «Вермалю» на показники загальної резистентності організму качок за гангулетеракозної інвазії відбиралися зразки крові до хіміопрофілактики та на 3-ю, 10-у й

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

21-у добу після лікування. Кров у кількості 1 мл відбирали за загальноприйнятою методикою з *vena axillaris*.

Визначали такі показники:

- рівень загального білку та його фракції (за біуретовою реакцією й турбідиметричним методом відповідно);
- циркулюючі імунні комплекси (за Гриневичем і Алферовим, 1981);
- серомукоїди (по Weimer. A, Moshin, 1952).

Результати досліджень. Визначення екстенсивності препарату за гангулетеракозної інвазії проводили за даними копроовоскопічних досліджень, починаючи з третьої доби та на 10-у і 21-у доби після його застосування (табл. 1).

Встановлено, що застосування вермалю сприяло зниженню екстенсивності інвазії. Так, на 3-ю добу після обробки препаратом ЕІ=36,37 %, тобто від інвазії звільнилося 7 качок, на 10-у добу повністю від інвазії звільнилося 9 качок і показник ЕІ склав 27,27 %, а на 21-у добу досліді ли-

ше одна качка залишилась інвазованою, показник ЕЕ склав 90,91 %.

У контролі екстенсивність інвазії як до обробки, так і впродовж 3-ї, 10-ї і 21-ї доби залишалась на рівні 100 %.

Також визначено інтенсивність «Вермалю» за гангулетеракозної інвазії качок (табл. 2).

Після застосування вермалю качкам дослідної групи вже на третю добу досліді інтенсивність склала $8,84 \pm 1,26$ екз. яєць в 1 г фекалій, на 10-у добу – $5,16 \pm 0,42$ екз. яєць і на 21-у добу досліді вона залишилась мінімальною – $1,16 \pm 0,56$ екз. яєць в 1 г фекалій, а сам показник інтенсивності по цій групі склав 95,6 %.

На відміну від дослідної групи птиці, у контролі впродовж усього терміну досліді інтенсивність інвазії знаходилась майже на однаковому рівні: початкова – $30,92 \pm 1,16$ екз. яєць в 1 г фекалій, на 3-ю добу – $27,11$ екз. яєць, на 10-у добу $32,12$ екз. яєць та на 21-у – $32,24 \pm 1,27$ екз. яєць в 1 г фекалій.

1. Екстенсивність вермалю за гангулетеракозної інвазії качок ($M \pm m$, $n=11$)

Групи птиці (препарати)	ЕІ, %				ЕЕ, %
	до обробки	після обробки, доба			
		3-я	10-а	21-а	
Дослідна	100	36,37	27,27	9,09	90,91
Контрольна	100	100	100	100	-

2. Інтенсивність вермалю за гангулетеракозної інвазії качок, ($M \pm m$, $n=11$)

Групи птиці (препарати)	II, екз. яєць в 1 г фекалій				ІЕ, %
	до обробки	після обробки, доба			
		3-я	10-а	21-а	
Дослідна	26,53±1,22	8,84±1,26	5,16±0,42	1,16±0,56	95,6
Контрольна	30.92±1.16	27.11±1.76	32,12±1,14	32.24±1.27	-

3. Біохімічні показники сироватки крові качок за експериментальної гангулетеракозної інвазії за дегельмінтизації вермалем ($M \pm m$, $n=11$)

Показник	Період досліджень, діб				
	до застосув.	3-я	10-а	15-а	21-а
Загальний білок, г/л	$53,61 \pm 1,25$	$53,87 \pm 0,92$	$53,88 \pm 0,59$	$54,03 \pm 0,25$	$54,67 \pm 1,02^*$
Альбуміни, г/л	$22,26 \pm 0,57$	$21,12 \pm 1,23$	$22,75 \pm 1,02$	$25,65 \pm 0,49$	$27,82 \pm 0,72^*$
Глобуліни, г/л	$31,35 \pm 0,69$	$32,75 \pm 1,12$	$31,13 \pm 0,52$	$28,38 \pm 0,75$	$26,85 \pm 1,08^*$
α -глобуліни, г/л	$11,02 \pm 0,53$	$11,25 \pm 1,72$	$10,95 \pm 0,26$	$10,26 \pm 0,14$	$10,02 \pm 0,23^*$
β -глобуліни, г/л	$9,12 \pm 1,16$	$9,26 \pm 0,11$	$9,16 \pm 0,32$	$8,69 \pm 0,65$	$7,92 \pm 0,14^*$
γ -глобуліни, г/л	$11,21 \pm 0,36$	$12,24 \pm 0,27$	$11,02 \pm 0,25$	$9,43 \pm 1,08$	$8,91 \pm 0,26^*$
Коефіцієнт А/Г	0,7	0,6	0,7	0,9	1,0
АлАТ, ммоль/л	$0,59 \pm 0,01$	$0,62 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,01$	$0,46 \pm 0,02$	$0,32 \pm 0,01^*$
АсАТ, ммоль/л	$0,86 \pm 0,02$	$0,92 \pm 0,01$	$0,62 \pm 0,02$	$0,57 \pm 0,04$	$0,52 \pm 0,01^*$
ЦІК, мг/мл	$0,19 \pm 0,01$	$0,21 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,03$	$0,17 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,02^*$
Серомукоїди, мг/мл	$0,18 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,01$	$0,17 \pm 0,02$	$0,15 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01^*$

Примітка: * – зміна показника суттєва порівняно з контролем ($P < 0,05$)

Результати біохімічних досліджень сироватки крові інвазованих качок до застосування «Вармалю» та на 3-ю, 10-у, 15-у і 21-у доби наведено в таблиці 3.

За період досліджень зареєстровано підвищення кількості загального білку вже на 15-у та 21-у доби досліді до $54,67 \pm 1,02$ г/л ($P < 0,05$) проти $53,61 \pm 1,25$ г/л. Водночас відбулися суттєві зміни щодо вмісту альбумінів: на 3-ю добу досліді знизилась їх кількість із $22,26 \pm 0,57$ до $21,12 \pm 1,23$ г/л. Майже на такому рівні вміст альбумінів залишився і на 10-у добу досліді – $22,75 \pm 1,02$ г/л і лише на 15-у добу зріс до $25,65 \pm 0,49$ г/л, а на 21-у добу – $27,82 \pm 0,72$ г/л ($P < 0,05$). У період спостережень вміст α -глобулінів незначно коливався – від $11,02 \pm 0,53$ г/л до $11,25 \pm 1,72$ г/л на третю добу й на 21-у добу становив $10,02 \pm 0,23$ г/л ($P < 0,05$). Слід зазначити, що фракція β -глобулінів упродовж досліді поступово зменшувалася з $9,12 \pm 1,16$ г/л до $9,16 \pm 0,32$ г/л на 10-у добу, $8,69 \pm 0,65$ г/л на 15-у добу і найнижчою була на 21-у добу – $7,92 \pm 0,44$ г/л ($P < 0,05$). Якщо за гангулетеракозу качок фракція γ -глобулінів становила $11,21 \pm 0,36$ г/л, то на третю добу після дегельмінтизації вермалем вона зросла до $12,24 \pm 0,27$ г/л, на 10-у добу була на рівні $11,02 \pm 0,25$ г/л і лише на 15-у добу знизилася до $9,43 \pm 1,06$ г/л. До меж норми γ -глобуліни наблизилися лише на 21-у добу досліді, вміст яких склав $8,91 \pm 0,26$ г/л ($P < 0,05$). Відповідно А/Г коефіцієнт у інвазованих качок на початку досліді

становив 0,7, на третю добу знизився до 0,6, на 10-у добу став 0,7 і лише з 15-ої доби зріс до 0,9, а на 21-у добу був 1,0. Показники активності АлАТ та АсАТ, які у хворій птиці становили $0,59 \pm 0,01$ ммоль/л та $0,86 \pm 0,02$ ммоль/л відповідно, дещо зросли на третю добу – до $0,62 \pm 0,02$ ммоль/л та $0,92 \pm 0,01$ ммоль/л. На 15-у добу досліді зареєстровано зниження показників активності АлАТ до рівня $0,46 \pm 0,02$ ммоль/л та АсАТ до $0,57 \pm 0,04$ ммоль/л ($P < 0,05$). У інвазованій птиці на початку досліді рівень ЦІК становив $0,19 \pm 0,01$ мг/мл, який суттєво зріс до $0,21 \pm 0,02$ мг/мл на третю добу і на досить високому рівні – $0,17 \pm 0,02$ мг/мл – утримувався до 15-ї доби досліді, а вже на 21-у добу він становив $0,11 \pm 0,02$ мг/мл ($P < 0,05$). Також до початку досліді була високою концентрація серомукоїдів – $0,18 \pm 0,02$ мг/мл, а після застосування вермалю на третю добу становила $0,19 \pm 0,01$ мг/мл, на 10-у добу почала зменшуватися до $0,17 \pm 0,02$ мг/мл і вже на 21-у добу становила $0,12 \pm 0,01$ мг/мл.

Висновки:

1. За експериментальної гангулетеракозної інвазії качок екстенсефективність вермалю становила 90,9 %, а інтенсефективність – 95,6 %.

2. Застосований «Вермаль» спричинив імуносупресію впродовж 3–10-ї доби після застосування. Доведено, що починаючи з 10-ї доби препарат нормалізував вміст загального білку і глобулінових фракцій, сприяв зниженню рівня ЦІК та серомукоїдів у крові качок.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Березовский А. В., Поживил А. И., Шевченко А. Н. Современные лекарственные средства фармакокорекции и химиопрофилактики животных. – К. : Ветинформ, 2007. – 240 с.
2. Богач М. В., Бездетко Л. Є. Кишкові інвазії водоплавної птиці в господарствах різних форм власності Одеської області // Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. праць. – Одеса, 2008. – Вип. 42. – С. 126–129.
3. Богач М. В., Харишина Т. В., Шайдюк І. В. Сезонна та вікова динаміка гангулетеракозу водоплавної птиці в господарствах Одеської області // Наук.-теорет. зб. Житомирського національного агроекологічного університету. – «Інвазійні хвороби тварин». – Житомир, 2012. – Вип. 1 (32). – Т. 3. – Ч. 1. – С. 22–25.
4. Герасимчик В. А., Берсенева Л. И. Ассоциативные эндопаразитозы гусей в фермерских хозяйствах и меры борьбы с ними // Зб. наук. праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ, 2003. – №31/43. – С. 135–138.
5. Даугалиева Э. Х., Курочкина К. Г., Аринкин А. В. Особенности иммунитета при гельминтозах // Ветеринария. – 1996. – №7. – С. 37–38.
6. Иринчук В. В. Эпизоотология гангулетеракидоза уток в Одесской области // Болезни птиц при интенсивных методах ведения отрасли: межвуз. сб. науч. тр. – Х., 1988. – С. 70–75.
7. Косенко М., Коцюмбас І., Косенко Ю. [та ін.] Контроль впливу ветеринарних лікарських засобів на стан імунітету тварин // Ветеринарна медицина України. – 2004. – №1. – С. 43–44.
8. Михайлютенко С. М. Кишкові нематодози гусей (поширення, діагностика та заходи боротьби): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.11. – Київ, 2014. – 20 с.
9. Хазиев Г. З., Сагитова А. С. Зависимость степени зараженности и видового состава гельминтов гусей от технологии ведения гусеводства // Материалы докладов науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 1990. – С. 284–287.

УДК 636.4.084.1:636.4.087.7

© 2014

Тарасенко Л. О., доктор ветеринарних наук

Одеський державний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ПЕКТИНОВМІСНОЇ ПОРОСЯТАМ НА ДОРОЩУВАННІ

Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор М. П. Високос

Дослідженнями доведено, що застосування кормової добавки пектиновмісної поросят на дорощуванні за оптимальної дози 0,3 г/кг живої маси впродовж 30-ти діб для зменшення вмісту кадмію, купруму, плюмбуму і меркурію в усіх органах і тканинах до рівнів ГДК позитивно вплинуло на нормалізацію метаболічних процесів, рівень мінерального та білкового обміну, покращання морфологічного складу крові. Відомо залежність активності ферментів від наявності в реакційній суміші активаторів і інгібіторів. Саме механізм зниження активності названих складних ферментів можливо пояснити наявністю інгібіторів – речовин, які викликають гальмування реакцій, що каталізуються ферментами, в ролі яких у даному випадку виступають важкі метали, виведення яких у разі застосування пектиновмісної кормової добавки нормалізують ферментативні процеси.

Ключові слова: кормова добавка пектиновмісна, кадмій, купрум, плюмбум, меркурій, метаболічні процеси, морфологічний склад крові, мінеральний, білковий обмін.

Постановка проблеми. Останнім часом у ветеринарній науці й практиці значна увага приділяється контролю за здоров'ям тварин, санітарному стану територій та одержанню продукції високої якості. Однак в окремих регіонах України склалася складна екологічна ситуація, що призводить до зниження санітарної якості продукції тваринництва, яка надходить на переробні підприємства або використовується як харчові продукти [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми, свідчить, що серед основних речовин-забруднювачів довкілля основне місце посідають хімічні елементи, які відносяться до групи важких металів і створюють найбільшу небезпеку для тварин і людей [1, 3]. Тому актуальним є впровадження ефективних природних засобів із метою зниження негативної дії токсикантів на організм тварин і покращання якості продукції в екологічному відношенні.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначити дію кормової добавки пектиновмісної на інтенсивність виведення важких

металів з органів і тканин, рівень метаболічних процесів, мінеральний та білковий обмін в організмі поросят на дорощуванні.

Для досягнення мети було позначено наступні завдання:

- визначити вміст важких металів в органах і тканинах поросят та порівняти з гранично допустимою концентрацією;
- визначити інтенсивність виведення важких металів за дії кормової добавки пектиновмісної на 1-шу, 15-ту, 30-ту добу досліджень;
- дати оцінку дії кормової добавки пектиновмісної, рівень метаболічних процесів, мінеральний та білковий обмін.

Матеріал і методи. Матеріалом для проведення досліджень були зразки крові, екскрементів, органів і тканин поросят на дорощуванні. Вміст важких металів (кадмій, купрум, плюмбум, цинк, меркурій) у відібраних зразках визначали методом інверсійної вольтамперометрії на приладі АВА-2 після попередньої мінералізації за допомогою «Темос-експреса».

Результати дослідження. Дослідження проводили на поросятах української великої білої породи (на дорощуванні) по 20 голів у контрольній і дослідній групах, живою масою 25 кілограмів. Поросят контрольної групи згодовували основний раціон, поросят дослідної групи – основний раціон із додаванням кормової добавки пектиновмісної у дозі 0,3 г/кг живої маси впродовж тридцяти діб.

Контроль інтенсивності виведення важких металів з організму поросят у разі застосування кормової добавки пектиновмісної проводили на 1-у, 15-у та 30-у добу шляхом відбору зразків тканин і паренхіматозних органів у забитих поросят контрольної та дослідної груп. Накопичення важких металів у нирках поросят представлено в таблиці 1.

Одержані результати досліджень свідчать, що вміст кадмію в нирках поросят дослідної групи в 1-у, 15-у добу застосування пектиновмісної кормової добавки перевищував гранично допустиму концентрацію, відповідно, у 18,3; 9,6 рази, на 30-у добу був у межах норми.

1. Вміст важких металів у нирках поросят за згодовування пектиновмісної кормової добавки, мг/кг ($M \pm m$, $n = 3$)

Орган, тканина	Елемент	Період досліджень, діб				
		1	15	30	1	30
		дослідна група			контрольна група	
Нирки	Cd	0,916± 0,065	0,48± 0,067	0,017± 0,002	0,62± 0,040	0,70± 0,067
	Cu	4,17± 0,45	3,02± 0,38	0,621± 0,081	4,64± 0,07	8,74± 0,12
	Pb	0,22± 0,033	0,122± 0,017	0,104± 0,06	0,20± 0,03	0,23± 0,033
	Zn	14,3± 0,48	13,04± 0,22	9,7± 3,39	14,60± 0,27	19,8± 0,71

У контрольній групі зазначений показник на 1-у та 30-у добу перевищував ГДК у 12 та 14 разів відповідно. Вміст купруму, плюмбуму та цинку був у межах ГДК, що свідчить про антагоністичну дію кадмію по відношенню до зазначених елементів.

Аналіз цих даних свідчить про те, що застосування пектиновмісної кормової добавки на 30-у добу досліджень позитивно вплинуло на інтенсивність виведення кадмію з нирок поросят дослідної групи, на що вказує зменшення рівня останнього у 8 раз, однак залишковий вміст токсиканта перевищував ГДК у 2,34.

Дослідженнями доведено, що вміст міді й цинку в печінці поросят контрольної та дослідної груп на 30-у добу досліджень відповідав встановленому гранично допустимому рівню, вміст кадмію та свинцю перевищував гранично допустимі рівні у 1,3 та 3,74 рази відповідно в контрольній групі, у дослідній групі мав помірні концентрації за весь період досліді й тенденцію до зменшення.

Встановлено, що на 30-у добу досліджень уміст усіх елементів у печінці поросят дослідної групи знаходився в межах ГДК.

Одержані результати досліджень свідчать, що вміст міді та цинку у селезінці поросят контрольної та дослідної груп упродовж усього періоду досліджень був у межах ГДК. Вміст кадмію у селезінці поросят контрольної групи впродовж усього досліді перевищував ГДК і мав тенденцію до збільшення. Дослідженнями встановлено, що в селезінці поросят дослідної групи вміст кадмію та свинцю на першу добу досліджень перевищував ГДК у 3,9 та 4,05 рази відповідно, на 15-у добу застосування пектиновмісної кормової добавки перевищення відносно ГДК ста-

новило 3,7 та 3,1 рази відповідно, що вказує на зниження рівня токсиканту. На 30-у добу досліджень вміст кадмію та свинцю в селезінці поросят дослідної групи зменшився до рівнів ГДК.

Фоновий рівень кадмію в серцевому м'язі поросят дослідної групи у 1-у та 15-у добу досліджень перевищував ГДК у 3,46 та 1,82 рази, контрольної – у 1,98 та 4 рази відповідно. Вміст даної сполуки в зазначених зразках поросят дослідної групи на 30-у добу застосування пектиновмісної кормової добавки зменшився до рівня ГДК.

Вміст міді й цинку у серцевому м'язі поросят контрольної та дослідної груп був у межах ГДК. Рівень свинцю у серцевому м'язі поросят дослідної групи мав помірні концентрації, контрольної – тенденцію до збільшення і на 30-у добу перевищував ГДК учетверо.

Одержані результати досліджень свідчать, що вміст кадмію в жировій тканині поросят дослідної групи в 1-у та 15-у добу застосування пектиновмісної кормової добавки перевищував ГДК у 1,6 та 1,2 рази, на 30-у добу зменшився до мінімальних рівнів і відповідав ГДК. Встановлено, що в контрольній групі у зазначених зразках дана сполука інтенсивно накопичувалася з 1-ї до 30-ї доби, перевищуючи встановлені гранично допустимі рівні у 3,2 та 3,4 рази відповідно. Вміст свинцю в жировій тканині поросят контрольної та дослідної груп був у верхній межі ГДК, але в зразках тканини поросят контрольної групи на 30-у добу спостерігалася збільшення даної сполуки порівняно з 1-ю добою досліді, рівень міді та цинку був нижчим порівняно з ГДК.

Встановлено перевищення вмісту кадмію в м'язовій тканині поросят контрольної та дослід-

ної групи у першу добу досліджень у 1,34 та 1,52 рази відповідно.

Застосування пектиновмісної кормової добавки поросятм дослідної групи сприяло зменшенню даної сполуки на 15-у добу у 1,2 рази й на 30-у добу вдвічі, порівняно з першою, до меж ГДК.

У контрольній групі зазначені процеси спостерігалися в бік збільшення накопичення токсиканта в м'язовій тканині й перевищували ГДК у 1,8 разу на 30-у добу досліджень. Рівень свинцю в м'язовій тканині поросят контрольної групи перевищував ГДК на 1-у та 30-у добу досліджень у 1,6 і 1,3 рази.

Відомі наступні шляхи виведення токсикантів з організму: через нирки з сечею, шлунково-кишковий тракт із фекаліями і незначна частина – в процесі видихання через легені.

З метою визначення шляхів виведення важких металів з організму поросят було відібрано екскременти у дослідних тварин, проведено підготовку зразків і методом інверсійної вольтамперометрії досліджено вміст важких металів у сечі і фекаліях. Результати досліджень свідчать про можливість пектинових речовин у кишечнику адсорбувати важкі метали, зв'язувати їх у нерозчинні комплекси й виводити з організму з екскрементами.

Встановлено, що більш ефективно діють пектинові речовини на виведення кадмію через нирки поросят із сечею, а також через шлунково-кишковий тракт із фекаліями. Так, на 15-у добу 15,87 % кадмію виведено з фекаліями і 31,27 – із сечею; 5,8 % свинцю виведено з фекаліями та 23,8 % – із сечею; 35,76 % міді виведено з сечею, 20,68 – із фекаліями. Різниця між першою й п'ятнадцятою добою згодовування кормової добавки за всіма елементами крім цинку в сечі вірогідна $P \geq 0,999$, а в фекаліях за цинком $P \geq 0,99$.

Різниця між 15-ю і 30-ю добою за вмістом усіх елементів, що вивчали, (крім міді) в фекаліях і сечі вірогідна $P \geq 0,999$.

Різниця між 1-ю і 30-ю добою згодовування пектиновмісної кормової добавки за всіма досліджуваними елементами в фекаліях і сечі поросят, вірогідна $P \geq 0,999$, окрім кадмію.

Встановлено, що застосування пектиновмісної кормової добавки впродовж 30-ти діб поросятм дослідної групи сприяло виведенню важких металів: кадмію, свинцю, міді з організму тварин до рівнів ГДК.

Згодовування поросятм кормової добавки пектиновмісної позитивно вплинуло на нормалізацію білкового та мінерального обміну, рівень метаболічних процесів (табл. 2).

Так, нами доведено, що на 30-у добу дослідження активність амілази в крові поросят контрольної групи була вищою від норми у 2,6 разу, дослідної групи – у 2,38 разу. Порівнюючи активність амілази на 20-у добу згодовування пектиновмісного препарату з 30-ю добою досліджень, встановлено зниження названого показника на 7,6 %.

Різниця між показниками контрольної та дослідної груп статистично невірогідна. Вміст загального білку в крові поросят контрольної й дослідної груп знаходився в межах норми.

Встановлено індивідуальні особливості показників загального білку в крові поросят контрольної групи, а саме, у тварин за номерами №01278; №01178; №01467 вміст загального білку був нижчим від норми, відповідно, на 5,14; 11,8; 1,88 %.

Дослідженнями встановлено, що активність трансамінази АсАТ у сироватці крові поросят контрольної та дослідної груп була в межах норми.

2. Біохімічні показники крові поросят (30-а доба досліду), ммоль/л ($M \pm m$, $n=10$)

Група	Показники								
	Загальний білок, г/л	Амілаза, г/г.л	АсАТ, ммоль/г.л	АлАТ, ммоль/г.л	Са	Р	Na	Креатинін	Сечовина
Дослідна	73,8±3,8	83,38±6,45	0,95±0,01***	1,196±0,02***	4,96±0,34***	2,39±0,08**	139,9±1,83	0,138±0,01	3,2±0,34
Контрольна	61,3±4,7	92,42±8,37	1,59±0,16	1,99±0,19	2,68±0,29	1,77±0,11	138,6±1,45	0,117±1,71	1,99±0,15

Примітка: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$

3. Вміст загального білку і білкових фракцій у сироватці крові поросят (30-а доба досліджень), г/л ($M \pm m$, $n=10$)

Група	Загальний білок, г/л	Вміст альбумінів		Вміст глобулінів		А/Г коеф.
		г/л	% до загального білку	г/л	% до загального білку	
Дослідна	73,8 $\pm$ 3,8	31,7 $\pm$ 2,1	42,99 $\pm$ 1,21	42,1 $\pm$ 2,1	57,00 $\pm$ 1,22	0,76 $\pm$ 0,04
Контрольна	61,3 $\pm$ 4,7	29,8 $\pm$ 2,2	47,04 $\pm$ 0,66	31,5 $\pm$ 2,1	52,96 $\pm$ 0,66	0,93 $\pm$ 0,07

АлАТ в основному концентрується в цитоплазмі, а АсАТ переважно знаходиться в мітохондріях, тобто, глибше запакована в клітині, ніж АлАТ, тому в разі запальних процесів гепатоциту й порушенні проникнення його мембран, передусім у крові збільшується вміст АлАТ, у зв'язку з чим активність в АлАТ у контрольній групі перевищувала норму у 1,3 разу, в дослідній знаходилася в межах норми.

Встановлено, що активність трансаміназ АсАТ і АлАТ у сироватці крові дослідних тварин на 30-у добу досліджень відповідала нормі, про що свідчить коефіцієнт де Рітіса та про припинення дії інгібіторів і активаторів, у ролі яких виступали важкі метали у зв'язку зі зв'язуванням їх пектиновими речовинами і виведенням з організму. Різниця між показниками активності трансаміназ АсАТ і АлАТ контрольної і дослідної груп мав високий рівень вірогідності ($P > 0,999$ і $P > 0,999$).

Результати даних таблиці свідчать, що вміст кальцію, фосфору і натрію в крові поросят контрольної та дослідної груп знаходився в межах фізіологічної норми, хоча різниця між показниками вмісту кальцію і фосфору в крові поросят контрольної й дослідної груп мала високий рівень вірогідності ($P > 0,999$, $P > 0,999$).

Встановлено, що вміст креатиніну в крові поросят контрольної та дослідної груп на 30-у добу досліджень відповідав нормі, становлячи 0,117 $\pm$ 17,1 та 0,138 $\pm$ 0,01 ммоль/л відповідно.

Вміст сечовини в крові поросят контрольної

групи залишався нижчим відносно норми у 1,5 разу. Відомо, що зменшення концентрації сечовини спостерігається за паренхіматозної жовтяниці, цирозу печінки. Концентрація сечовини в сироватці крові поросят дослідної групи відповідала нормі й становила 3,20 $\pm$ 0,34 ммоль/л за норми 2,9–8,8 ммоль/л. Різниця між показниками контрольної та дослідної груп статистично невірогідна.

Сполуки важких металів, що накопичуються в органах і тканинах, впливають на процеси обміну в організмі. Тому більш достовірні уявлення про фізіологічний стан організму можна отримати провівши дослідження не тільки загального білку, а й білкових фракцій – альбумінів і глобулінів. Показники вмісту загального білку і білкових фракцій у сироватці крові поросят на 30-у добу досліджень представлено в таблиці 3.

Результати досліджень свідчать, що загальний білок сироватки крові поросят контрольної й дослідної груп на 30-у добу досліджень знаходився в межах фізіологічної норми.

Висновки:

1. Застосування кормової добавки пектиновмісної впродовж тридцяти діб поросяттам сприяло виведенню важких металів (кадмію, свинцю, міді) з організму тварин до рівнів ГДК.

2. Дослідженнями доведено позитивний вплив кормової добавки пектиновмісної на нормалізацію метаболічних процесів, рівень мінерального та білкового обміну, морфологічний склад крові.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Виноградов А. П.* Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции / А. П. Виноградов // Геохимия. – 1963. – №3. – С. 199–212.
2. *Тарасенко Л. О.* Санітарно-гігієнічна оцінка дії важких металів на морфологічні структури органів поросят / Л. О. Тарасенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – Части-

на друга. – Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». – С. 174–178.

3. *Юраш К. В.* Забруднення ґрунтів важкими металами / К. В. Юраш, Н. І. Драчова // Перлини степового краю: матеріали другої регіон. наук.-практ. агроєколог. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (Миколаїв, 4–6 листопада, 2009 р.). – Миколаїв : МДАУ, 2009. – С. 84–87.

УДК 636.2 (477):619:576.895.1

© 2014

Пономар С. І., доктор ветеринарних наук

Білоцерківський національний аграрний університет

Кручиненко О. В., кандидат ветеринарних наук

(науковий консультант – доктор ветеринарних наук, професор М. П. Прус)

Полтавська державна аграрна академія

**МОНІТОРИНГ ЕПІЗООТОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ГЕЛЬМІНТОЗІВ
ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ КОРІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ
(за даними ветеринарної статистики)****Рецензент – доктор ветеринарних наук А. А. Замазій**

Наведені результати моніторингових досліджень стосовно епізоотологічної ситуації з фасціольозу, парамфістомозу, дикроцеліозу та стронгілятозу органів травлення в Україні. Найбільш неблагополучними областями стосовно гельмінтозів шлунково-кишкового тракту є Волинська, Житомирська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Харківська та Чернігівська області. Протягом 2010–2011 рр. 100 % ЕІ зареєстровано за паразитування парамфістом у Донецькій області, дикроцелій – у Волинській та стронгілят органів травлення – у Рівненській. За 2012–2013 рр. 100 % ЕІ дикроцеліями зафіксовано в Київській області.

Ключові слова: корови, гельмінти, антигельмінтики, ефективність.

Постановка проблеми. Паразитарні хвороби в багатьох країнах світу наразі залишаються невирішеною проблемою [6, 8]. Отримання екологічно чистої продукції тваринництва є основним завданням сучасної ветеринарної медицини.

до одного з критеріїв оцінки благополуччя стада можна віднести захворюваність худоби на гельмінтози [9]. За останні п'ять років у літературі практично не зустрічається всебічного аналізу щодо розповсюдження гельмінтозів шлунково-кишкового тракту великої рогатої худоби в областях України.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Аналіз вітчизняних літературних джерел свідчить про значне розповсюдження у великої рогатої худоби фасціольозу, дикроцеліозу, парамфістомозу, стронгілятозів органів травлення та інших інвазійних хвороб [3].

Зокрема, фасціольоз реєструється як моноінвазія, так і у вигляді змішаної інвазії. В Україні, за даними автора, в зоні лісостепу середня ураженість великої рогатої худоби досягала взимку 34,01 %, а на території Полісся – 62,95 % [2].

За результатами інших досліджень, екстенсивність фасціольозної інвазії у великої рогатої худоби лісостепової та степової зон України становила, відповідно, 16,1 % і 4,5 % [5]. На території центрального Полісся України максимальна екстенсивність інвазії (ЕІ) фасціолами у господарствах, забруднених радіонуклідами, становила 70,1–74,5 %, а умовно чистої щодо забруднення радіонуклідами – 46,6–63,3 % [4]. У Харківській області зареєстрована фасціольозно-парамфістоматозна інвазія з екстенсивністю 10,0 % [7]. На території України реєструється парамфістомоз у вигляді моноінвазії. Так, встановлено, що в умовах господарств та приватного сектора Київської й Чернігівської областей зони полісся України 12,2 % тварин уражені парамфістоматидами. Середня екстенсивність інвазії в господарствах Київської області становить 10,2 %, Чернігівської – 13,2 %. Максимальний відсоток інвазованих трематодами тварин на Чернігівщині досягає 21,9 % в умовах сільськогосподарських підприємств і 100 % – у приватних господарствах населення [13].

3-поміж паразитарних хвороб великої рогатої худоби найбільшого поширення в Російській Федерації набули фасціольоз і стронгілятози шлунково-кишкового тракту – середня екстенсивність становила 18,6 і 21,5 % [10]. За даними К. А. Хромова, одночасне паразитування фасціол та стронгілят органів травлення набуло значного поширення. Показники екстенсивності інвазії, за даними копроовоскопічних досліджень та післязабійної експертизи, перевищували 20 % [12]. В Оренбурзькій області найбільш поширеною інвазією є стронгілятози: ЕІ коливалася від 7,7 до 13,3 % [11].

В умовах Середнього Поволжя широко представлені трематодози (фасціольоз + парамфістомоз – в умовах Нижньгородської, дикроцеліоз –

в умовах Волгоградської області). Так, екстенсивність інвазії фасціолами в Нижньогородській області становила $55,7 \pm 2,8$ %, а парамфістомами – $28,04 \pm 1,4$ %. В умовах Волгоградської області домінуючою інвазією виявився дикроцеліоз, а ЕІ коливалася в межах 2,6–84 % [1].

Мета і завдання досліджень. Враховуючи вищенаведене, метою наших досліджень було провести моніторинг, за даними ветеринарної статистики, епізоотичної ситуації стосовно гельмінтозів шлунково-кишкового каналу великої рогатої худоби в двадцяти чотирьох областях України та АР Крим.

Завданнями досліджень було встановити екстенсивність інвазії (ЕІ) великої рогатої худоби в областях на фасціольоз, парамфістомоз, дикроцеліоз та стронгілятози органів травлення.

Матеріали і методи досліджень. Екстенсивність інвазії (ЕІ) визначали за даними ветеринарної статистики протягом 2010–2013 рр., наданої Державним науково-дослідним інститутом із лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

Результати досліджень. За результатами проведених копроовоскопічних досліджень протягом 2010–2011 та 2012–2013 рр. встановлено, що у великої рогатої худоби паразитували як трематоди, так і нематоди. За 2010 рік найвищу екстенсивність інвазії реєстрували за паразитування парамфістом (ЕІ=100 %) у Донецькій і дикроцелій та стронгілят органів травлення, відповідно, 73,7 % і 47,3 % – у Сумській області. Значно нижча екстенсивність інвазії була за паразитування фасціол. Найбільш неблагополучними були Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Рівненська, Сумська та Чернівецька області, а ЕІ коливалася в межах 5,3–11,5 %. У 2011 р. 100 % ураження великої рогатої худоби дикроцеліями та стронгілятами органів травлення зареєстровано у Волинській і Рівненській областях. Екстенсивність фасціольозної інвазії на рівні 7,5–9,9 % спостерігалася у Волинській, Рівненській, Сумській та

Чернігівській областях. По парамфістомозу найвищі показники ЕІ зафіксовані у Рівненській, Сумській та Чернігівській областях. Більше 11 % хворих корів на дикроцеліоз і стронгілятоз органів травлення було виявлено в Київській, Полтавській, Сумській, Харківській, Хмельницькій та Чернігівській областях.

У Волинській області в 2012 і 2013 рр. відмічалося підвищення ЕІ по фасціольозу з 8,4 % до 9,6 %, а також стронгілятозів органів травлення – з 15,7 % до 15,9 %. Схожа тенденція спостерігалася щодо дикроцеліозу й стронгілятозу органів травлення і в Житомирській області, відповідно, з 7,9 % до 20,8 % та з 5,6 % до 11,9 %. У Харківській області спостерігалася зростання ЕІ по дикроцеліозу й стронгілятозу органів травлення – до 21 %. Протягом 2013 року в Сумській області відбувалося підвищення ЕІ по фасціольозу на 1,9 % й парамфістомозу – на 3,9 %. Така ж особливість була характерна й щодо парамфістомозу та стронгілятозу в Чернігівській області.

В АР Крим та інших областях протягом 2010–2013 рр. проводили дослідження, проте яєць гельмінтів не виявляли або ЕІ була на низькому рівні.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про значне поширення гельмінтозів шлунково-кишкового тракту великої рогатої худоби в господарствах Волинської, Житомирської, Полтавської, Рівненської, Сумської, Харківської та Чернігівської областей України.

Висновки:

1. На території України серед гельмінтозів шлунково-кишкового тракту найбільш поширеними є фасціольоз, парамфістомоз, дикроцеліоз та стронгілятоз органів травлення.
2. Найвищі показники екстенсивності інвазії щодо гельмінтозів зареєстровано протягом 2010–2013 рр. у Волинській, Житомирській, Полтавській, Рівненській, Сумській, Харківській та Чернігівській областях.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Арисов М. В. Паразитозы крупного рогатого скота: автореф. дисс. ... д-ра вет. наук: спец. 03.00.19, 16.00.04 / М. В. Арисов. – Нижний Новгород, 2008. – 32 с.
2. Дахно І. С. Епізоотологія, патогенез, етіотропна та імунокоригуюча терапія при фасціольозі і дикроцеліозі жуйних тварин: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: спец. 03.00.18 / І. С. Дахно. – Х., 2001. – 36 с.
3. Дахно І. С. Ефективність деяких антигельмінтиків при змішаних паразитозах великої ро-

- гатої худоби / І. С. Дахно, О. С. Клименко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – Х., 2006. – Вип. 13 (38). – С. 289–294.
4. Довгий Ю. Ю. Фасціольоз великої рогатої худоби в умовах тривалого іонізуючого випромінювання (епізоотологія, патогенез та лікування): автореф. дис. ... д-ра вет. наук: спец. 16.00.11 / Ю. Ю. Довгий. – К., 2005. – 34 с.
5. Кручиненко О. В. Фасціольоз великої рогатої худоби у зонах Лісостепу та Степу України

(діагностика та заходи боротьби): автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / О. В. Кручиненко. – К., 2009. – 20 с.

6. Куликова О. Л. Моно- и микстпаразитозы животных в Среднем и Нижнем Поволжье и их биологическая опасность (эпизоотологический мониторинг и меры борьбы): автореф. дис. ... д-ра вет. наук: спец. 03.00.19, 06.02.02 / О. Л. Куликова. – Нижний Новгород, 2010. – 51 с.

7. Мазанний О. В. Фасціольозно-парамфістома тозна інвазія великої рогатої худоби (особливості епізоотології, діагностика та заходи боротьби): автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / О. В. Мазанний. – К., 2006. – 20 с.

8. Муромцев А. Б. Основные гельминтозы жвачных животных в Калининградской области (эпизоотология, патогенез, лечебно-профилактические мероприятия): автореф. дис. ... д-ра вет. наук: спец. 03.00.19 / А. Б. Муромцев. – СПб., 2008. – 48 с.

9. Рыжакина Т. П. Эпизоотологический анализ фасциолезной инвазии в условиях Европейского севера России: автореф. дис. ... канд. вет.

наук: спец. 03.00.19. / Т. П. Рыжакина – СПб., 2007. – 14 с.

10. Сафиуллин Р. Т., Устинов А. М. Сравнительная эффективность роленола и сантела при смешанной фасциолезно-стронгилятозной инвазии крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2010. – №4. – С. 17–20.

11. Христиановский П. И. Современная ситуация по гельминтозам животных в Оренбургской области / П. И. Христиановский, Е. А. Костевич, Г. В. Мамыкин [и др.] // Ветеринария. – 2009. – №12. – С. 33–36.

12. Хромов К. А. Фасциолёз и стронгилятозы желудочно-кишечного тракта КРС в условиях Центральной зоны России и поиск эффективных средств борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / К. А. Хромов. – М., 2005. – 22 с.

13. Шевченко А. М. Парамфістоматидози жуйних тварин (епізоотологія, діагностика, лікування і профілактика): автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.11 / А. М. Шевченко. – К., 2006. – 21 с.

УДК 636.09:616.98:57.083.33:578.835:599.731.1(477)

© 2014

Ситюк М. П., кандидат ветеринарних наук,**Безименний М. В., науковий співробітник**

Інститут ветеринарної медицини НААН України, м. Київ

**КАРТОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ
СЕРОЛОГІЧНИХ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХВОРОБИ ТЕШЕНА
У ПОПУЛЯЦІЇ ДИКИХ КАБАНІВ****Рецензент – доктор ветеринарних наук В. П. Риженко**

Нведені результати серологічних моніторингових досліджень диких свиней у розрізі районів областей України відносно хвороби Тешена. За період 2001–2013 років досліджено 6840 зразків сироваток крові диких кабанів, відстріляних із територій 374-х районів усіх адміністративних областей України. Дослідження сироваток крові проводили мікрометодом реакції нейтралізації у культурі клітин СНЕВ. Відбір сироваток крові від диких кабанів здійснювався у мисливські сезони й не передбачав стеоретипу постійного відбору зразків із певних районів території України. За результатами проведеного ретроспективного моніторингу визначено і графічно зображено території районів областей України, де відбиралися та виявлені позитивні сироватки крові.

Ключові слова: хвороба Тешена, дикі кабани, серологічний моніторинг, картографічне районування.

Постановка проблеми. Інфекційну патологію сільськогосподарських тварин необхідно вивчати комплексно з дослідженням усіх ланок епізоотичного процесу та залученням дикої фауни. Проведення певних досліджень із-поміж диких тварин потребує витрат часу, залучення фахівців лісомисливських господарств, необхідності відстрілу особин тощо. Інфекційні хвороби диких свиней порівняно з домашніми вивчені мало й потребують визначення ролі в епізоотичному благополуччі галузі свинарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Хвороба Тешена – вірусне захворювання свиней, що характеризується енцефаломієлітом і паралічами [3]. Вперше ензоотія хвороби була зареєстрована Трефні у 1930 році у містечку Tezen (Чехія) [3, 7]. Відтоді захворювання реєструвалося у країнах Європи, Північної Америки, Південної Америки, Африки [1, 8] та Австралії [7]. Хворіють свійські та дикі свині [1, 4, 5, 7]. Частіше захворювання реєструється у віці 2–6 місяців, рідше – у 7–10 місяців [4].

Лабораторну діагностику хвороби Тешена здійснюють за допомогою реакції зв'язування

комплементу (РЗК), імуноферментного аналізу (ІФА), реакції нейтралізації (РН) [2, 4, 6, 7] та реакції імунофлуоресценції (РІФ) [4, 2, 7]. За даними ОІЕ, за ідентифікації антигена вірусу хвороби Тешена використовують індикацію вірусу у чутливій культурі клітин, РІФ, ІФА та полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР), а для серологічної діагностики – РН та ІФА [2, 8]. Реакція нейтралізації рекомендована МЕБ для виявлення антигена та антитіл до вірусу хвороби Тешена [8].

У літературних джерелах зустрічаються дані щодо чутливості диких свиней до вірусу хвороби Тешена, зокрема, на території Європи та Мадагаскару [2, 7]. Однак у цілому увага дослідників стосовно хвороби Тешена у популяції диких кабанів є незначною й потребує розширеного вивчення.

Мета дослідження: картографічно представити результати проведеного серологічного моніторингу диких кабанів відносно хвороби Тешена у розрізі районів областей України.

Завдання дослідження: дослідити сироватки крові диких кабанів щодо виявлення специфічних гуморальних антитіл проти вірусу хвороби Тешена за період 2001–2013 років. Представити показники чисельності досліджених сироваток крові у розрізі районів областей України з визначенням показників серопревалентності диких кабанів до вірусу хвороби Тешена.

Матеріал і методи дослідження. За період 2001–2013 років досліджено 6840 зразків сироваток крові диких кабанів, відстріляних із територій 374-х районів усіх адміністративних областей України. Дослідження сироваток крові проводили мікрометодом реакції нейтралізації у культурі клітин СНЕВ згідно з методикою [5]. Перещеплювану культуру клітин СНЕВ, виробничий атенуїований штам вірусу хвороби Тешена «Перечинський-642» з титром інфекційної активності $10^{9.5}$ Іг ТЦД₅₀/см³ та позитивну сироватку крові проти вірусу хвороби Тешена в титрі 1:1000 було одержано від завідувача лабораторії імунології та генетики ІВМ НААН академіка

НААН В. П. Романенка.

Відбір сироваток крові від диких кабанів здійснювався у мисливські сезони й не передбачав стереотипу постійного відбору зразків із певних районів території України. Мінімальною одиницею за графічного відображення результатів серологічного моніторингу є район, оскільки у більшості супровідних документів були вказані лише лісомисливські господарства без даних про населений пункт. Мапи, що відображають результати серологічних досліджень, створено в ArcGIS 10.0 (ESRI, USA).

Результати дослідження. Проведений серологічний моніторинг хвороби Тешена у популяції диких кабанів на території України свідчить про наявність специфічних антитіл у їх популяції (рис. 1).

Відповідно до рисунку 1, у період дванадцяти мисливських сезонів у моніторингові дослідження ввійшли всі адміністративні області України, а загальна кількість досліджених районів від наявних становила 374 (76,3 %). Території 116 адміністративних районів не досліджувалися. У 292 районах (59,6 %) виявлено позитивні сироватки крові від диких кабанів у кількості 1364-х проб. Картографічно райони, де у диких

кабанів були виявлені антитіла до вірусу хвороби Тешена, відображені по всій території України, однак більш зосереджені у північному, північно-західному, східному та частинах центрального та південного регіонів. Не можна стверджувати про відсутність або наявність серопозитивних до вірусу хвороби Тешена диких кабанів у районах, де не були відібрані зразки.

Показники частотного розподілу позитивних зразків до кількості районів наведені на рисунку 2.

Дані рисунка 2 вказують на те, що на території 82-х адміністративних районів України взагалі не було виявлено позитивних до вірусу хвороби Тешена сироваток крові від диких кабанів. На території 82-х районів виявлено лише по одній позитивній до вірусу хвороби Тешена сироватці крові. Надалі розподіл кількості позитивних сироваток до кількості районів був таким: 2/46, 3/43, 4/28, 5/14, 6/12, 7/11, 8/11, 9/8, 10/8, 11/7, 12/2, 13/5, 14/3, 15/1, 16/1, 17/2, 18/2, 20/1, 21/1, 24/1, 28/1, 37/1, 51/1.

Крім того було визначено та картографічно представлено райони, де періодично впродовж 12-и років виявлялися позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани (рис. 3).

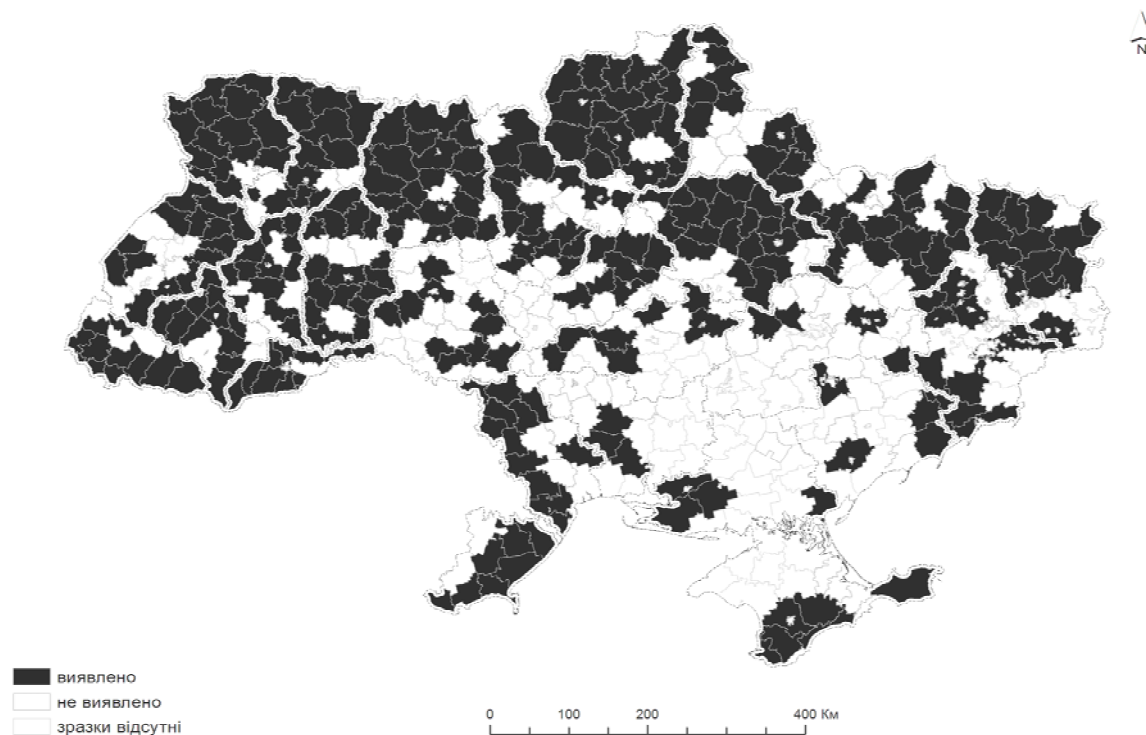


Рис. 1. Картографічне відображення адміністративних районів України, де здійснювався серологічний моніторинг хвороби Тешена у популяції диких кабанів у період 2001–2013 років

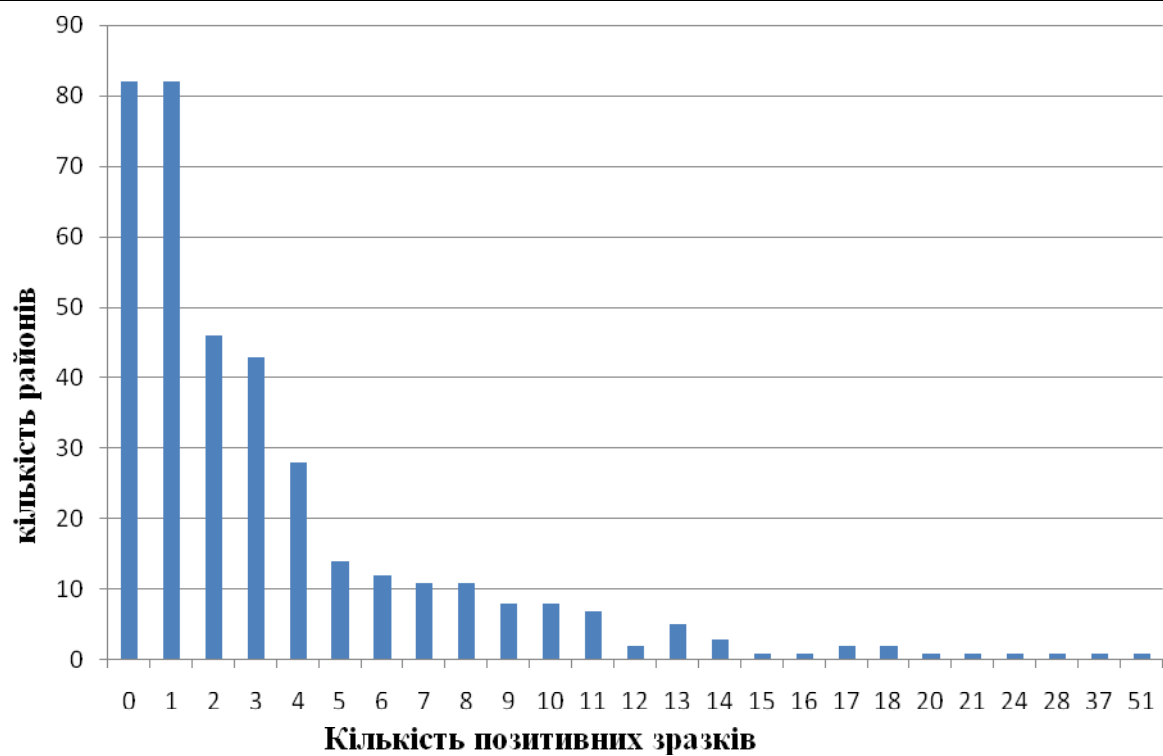


Рис. 2. Частотний розподіл кількості виявлених позитивних зразків до кількості районів

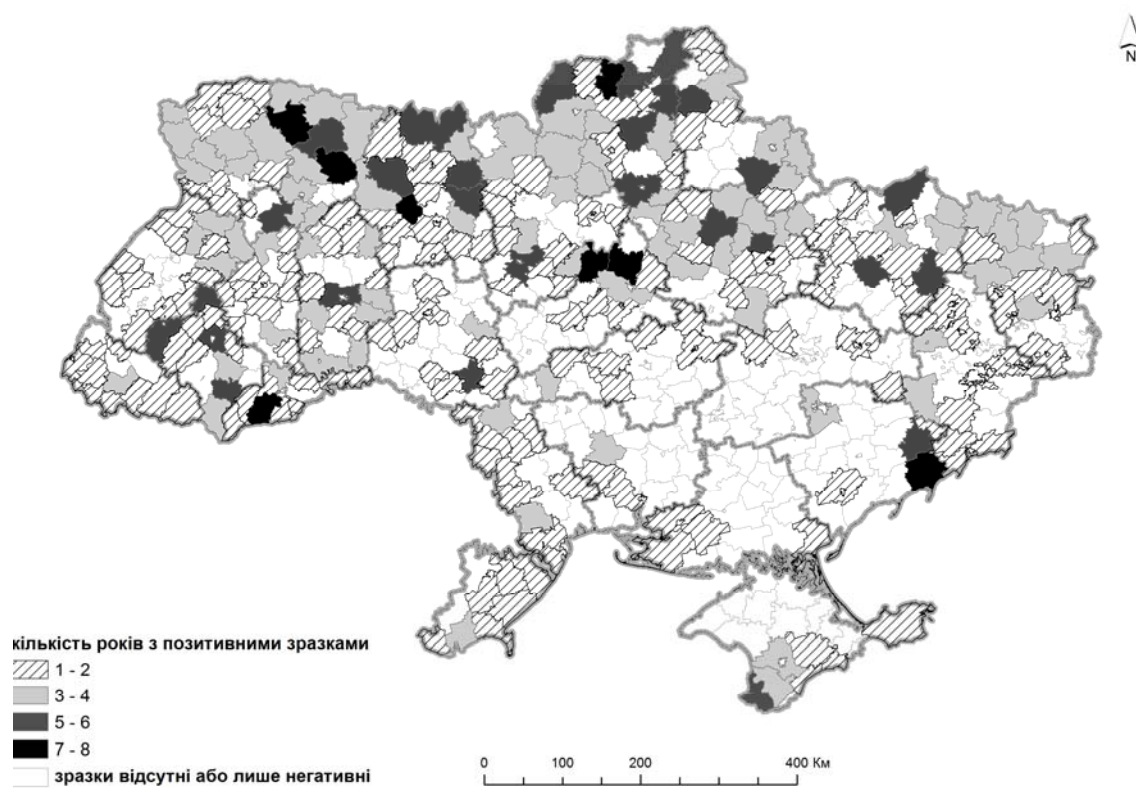


Рис. 3. Картографічне відображення адміністративних районів України, де періодично виявлялися позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани

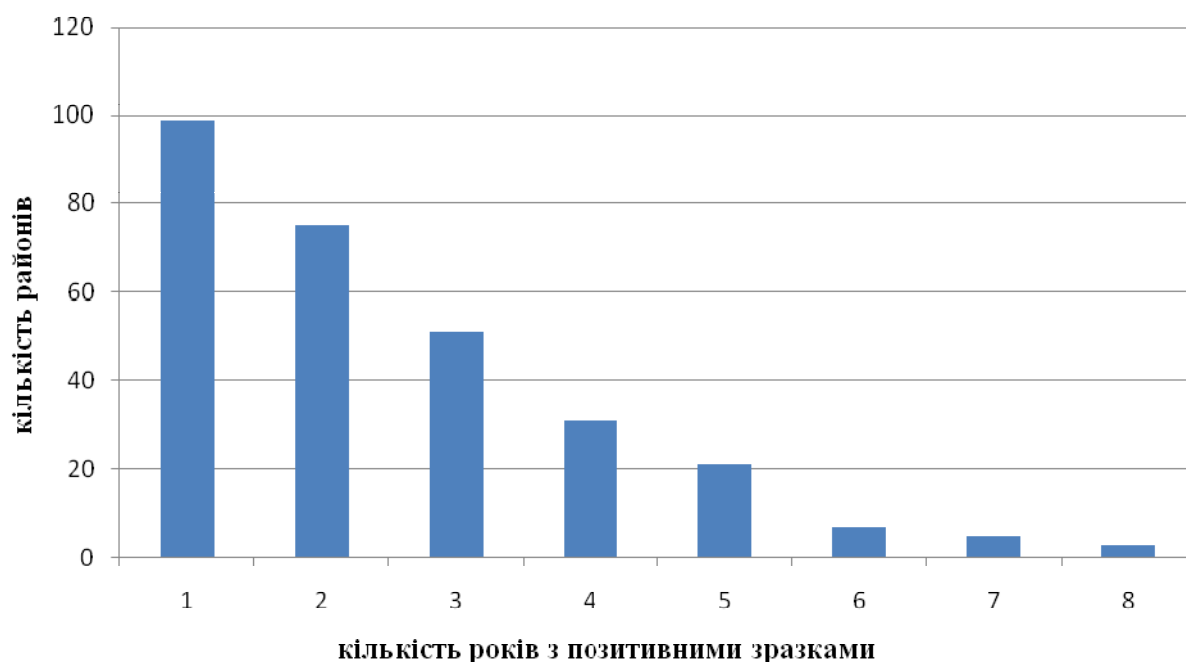


Рис. 4. Кількісні показники співвідношення досліджених районів до кількості років, де виявлені позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани

Зображення рисунка 3 вказують на те, що за 12-річний період на територіях 292-х районів реєструвалися позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани. Переважно такі райони знаходяться на території північного, західного, східного, а також частині центрального і південного регіонів України. Проте на території України були райони у західному, східному, центральному й особливо у південному регіонах України, де не реєстрували позитивних до вірусу хвороби Тешена кабанів. Кількісні показники співвідношення досліджених районів до кількості років, де виявлені позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани, наведені на рисунку 4.

Дані рисунка 4 свідчать про те, що на території окремих районів України періодично впродовж семи років реєструвалися позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани. Кількісні показники співвідношення досліджених районів до кількості років, де виявлені позитивні до вірусу хвороби Тешена дикі кабани, були наступними: 99/1, 75/2, 51/3, 31/4, 21/5, 7/6, 5/7, 3/8.

Проведений ретроспективний серологічний моніторинг хвороби Тешена серед популяції диких кабанів вказує на інфікованість їх стад вірусом, оскільки в організмі цих тварин виявлялися специфічні гуморальні антитіла. Картографічно зображено 292 адміністративних райони, де були виявлені антитіла до вірусу хвороби Тешена у

диких кабанів. Особливістю є те, що ці райони знаходяться у різних регіонах на всій території України, однак більше зосереджені у північному, північно-західному, східному та частинах центрального і південного регіонів. Не можна стверджувати про відсутність або наявність серопозитивних до вірусу хвороби Тешена диких кабанів у районах, де не були відібрані зразки. Факт інфікованості вірусом хвороби Тешена диких кабанів на території України потребує більш поглибленого вивчення.

За даними [4], зараження здорових свиней може відбуватися за механічного перенесення вірусу в господарства людьми, тваринами, гризунами та птахами, а також із завезеними свинями-вірусоносіями. Хвороба Тешена у переважній більшості реєструється у приватному секторі, й саме завдяки господарській діяльності людини збудник може бути занесений і в ареали мешкання дикого кабана (ліси, заповідники, лісомисливські господарства тощо), або останні часто контактують із господарськими угіддями.

Все це цілком обґрунтовано доводить, що дикі кабани, як і домашні свині, можуть хворіти і бути носіями вірусу. Крім того в епізоотологічному аспекті поширення інфекції також залежить від епізоотичного стану сусідніх держав. Через міграційні шляхи дикі кабани заходять на чужі території, контактують з іншими стадами й інфі-

куються. Вивченню даної патології серед диких кабанів, на жаль, надається недостатньо уваги, а в державах, що межують з Україною, така інформація взагалі відсутня.

Висновки: 1. Проведений ретроспективний серологічний моніторинг хвороби Тешена серед популяції диких кабанів на території України вказує на інфікованість їх стад вірусом, оскільки в організмі цих тварин виявлялися специфічні гуморальні антитіла.

2. Реєстрація серопозитивних до вірусу хвороби

Тешена диких кабанів, особливо в північно-му, північно-західному частинах східного та центрального регіонів України, відображає стаціонарність циркуляції збудника в їх популяції.

3. У перспективі майбутніх наукових досліджень необхідно продовжувати серологічний моніторинг хвороби Тешена з охопленням тих районів, де раніше не досліджувалися дикі кабани, а також зосередити увагу на виділенні з їх організму ізолятів вірусу з наступним вивченням антигенних властивостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Коломыцев А. А. Эпизоотологический мониторинг и разработка средств иммунопрофилактики энтеровирусного энцефаломиелита свиней (болезни Тешена) / А. А. Коломыцев, В. М. Дубровин // Нейроинфекции: бешенство, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота, Крейтцфельда-Якоба и другие прионные болезни; листериоз, болезнь Ауески, болезнь Тешена : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 30–31 мая 2001 г. – Покров, 2001. – С. 160–165.

2. Романенко В. П. Энтеровірусні хвороби свиней / В. П. Романенко // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 12. – С. 11–13.

3. Романенко В. П. Хвороба Тешена (ензоотичний енцефаломієліт свиней) / В. П. Романенко // Ветеринарна медицина України. – 2009. – № 6. – С. 15–17.

4. Романенко В. Ф. Молекулярно-генетическая идентификация энтеровирусов свиней / В. Ф. Романенко // Ветеринария. – 2009. – № 12. – С. 8–14.

5. Романенко В. Ф. Рекомендации по диагностике и мерам борьбы с энзоотическим энцефаломиелитом (болезнью Тешена) свиней / В. Ф. Романенко, В. И. Сорока, О. Г. Прусс. – К., 1992. – 17 с.

6. Хвороба Тешена. Борьба і профілактика / Ф. С. Вабіщевич, Ю. А. Собко, О. А. Панченко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2009. – № 3. – С. 14–15.

7. Энтеровирусная инфекция свиней : рогспе enterovirus infections // Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин, А. Я. Самуйленко, Б. В. Соловьев [и др.] – М. : ВНИТИБП, 1998. – С. 501–507.

8. Teschovirus Encephalomyelitis (previously enterovirus encephalomyelitis or Teschen / Talfan disease) [Electronic resource] / World Organisation for Animal Health (OIE). – Mode of access : http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standard/tahm/2.08.10_TESCHOVIRUS_ENCEPH.pdf. – Title from the screen.

УДК 619:614.747:551.444:636.084.31

© 2014

Соколюк В. М., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ
ДЛЯ НАПУВАННЯ ТВАРИН У ПІВДЕННІЙ БІОГЕОХІМІЧНІЙ
ЗОНІ УКРАЇНИ****Рецензент – доктор ветеринарних наук, професор Б. П. Киричко**

У статті проведений аналіз формування складу води, що використовується для напування тварин у господарствах південної біогеохімічної зони України. Представлено санітарно-гігієнічну оцінку джерел водопостачання; досліджено санітарно-гігієнічні показники безпечності та якості питної води. Встановлено, що зони санітарної охорони біля водозаборів у господарствах відсутні, порушуються також санітарно-гігієнічні вимоги, що їй сприяло бактеріальному забрудненню підземних вод. Вивчено, що за хімічним складом досліджувана вода є прісною, з підвищеною мінералізацією гідрокарбонатного класу групи натрію та кальцію другого типу. На основі результатів досліджень виявлено, що вміст ртуті і мanganу перевищував гранично допустимі концентрації.

Ключові слова: джерела водопостачання, водоносний горизонт, якість води, хімічний склад води.

Постановка проблеми. Вода – важлива хімічна речовина на землі, середовище для природних і біологічних процесів. Вона забезпечує існування всього живого, функціонування процесів життєдіяльності організмів [1].

Недаремно один із семи мудреців давнини, основоположник грецької науки, відомий філософ, математик і астроном Фалес Мілетський (624–548 рр. до н. е.) вважав воду першоджерелом усього живого.

Найбільше води на нашій планеті належить світовому океану. Кров тварин (як і кров людини) за елементним складом досить близька до складу солей океанської води [4].

Водні ресурси нашої країни зосереджені у поверхневих водоймах, доповнюють їх підземні запаси води. Поверхневі води піддаються серйозному і практично постійному забрудненню стічними водами комунального сектора від промислових підприємств, сільськогосподарських угідь, сміттєзвалищ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Для водопостачання населених пунктів, молочнотоварних ферм найбільш придатні підземні міжпластові артезіанські води, які перекриті

зверху водонепроникними шарами (глини, кристалічні породи), що захищає їх від безпосереднього надходження забруднювальних речовин. Розповсюдження та специфіка складу природних підземних вод значною мірою визначається особливостями геологічної будови району [5, 11, 12].

Вважається, що питна вода є одним із джерел надходження мінеральних речовин в організм тварин. Однак, залежно від якості вода, як складова біогеохімічного ланцюга, може впливати на стан здоров'я та продуктивність тварин.

Нестача або надлишок макро- і мікроелементів, відхилення концентрації цих елементів і речовин у воді від регламентованих величин у будь-якій місцевості спричиняється не лише наслідками господарювання людиною, але й природними особливостями формування підземних вод [1, 9, 10].

Мета дослідження – дослідити якість води та стан джерел водопостачання в господарствах південної біогеохімічної зони України.

Завдання дослідження – вивчити механізм формування складу води у південній біогеохімічній зоні.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2011–2012 рр. у господарствах Дніпропетровської та Кіровоградської областей: ТОВ «Фактор Д» Апостолівського, ДПДГ «Червоний Шахтар» Криворізького, ТОВ «Прогрес» Новгородського, ДПДГ «Елітне» (перше й друге відділення) Кіровоградського районів.

Проби води, що використовуються для напування тварин, у кожному з господарств відбирали із двох точок (свердловина і напувалка) сезонно, відповідно до методик [6].

Дослідження води проводили методом паралельних проб (n=3) у сертифікованих державних лабораторіях ветеринарної медицини. Співвідношення між іонами і хімічний склад вивчали, використовуючи формулу Курлова [8].

Дослідження якості води та інтерпретація отриманих результатів здійснювалися згідно з Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСан Пін 2.2.4 – 171 – 10) [2].

Результати дослідження. Під час визначення схеми сільськогосподарського водопостачання одним з основних питань був вибір вододжерел. Важливими показниками, що враховуються у виборі джерела водопостачання, є:

- кількість і якість води у джерелі,
- віддаленість його від споживачів води,
- ступінь складності водозабірних, водоочисних і транспортних споруд,
- можливість забезпечення санітарної охорони джерела від забруднення.

У господарствах південної біогеохімічної зони України, в яких проводили дослідження, забезпечення молочнотоварних ферм і комплексів водою здійснюється, в основному, за рахунок централізованих систем водопостачання. Джерелами слугують міжпластові надра води в тріщинуватих докембрійських породах Українського кристалічного щита.

Поряд із цим, у двох дослідних господарствах є поверхневі води. Водопостачання проводиться за рахунок Каховського водосховища (річка Дніпро) (табл. 1).

Поверхневі води більш захищені від поверхневих факторів, а тому зазвичай характеризуються стабільним хімічним складом. Хоча в окремих господарствах, де ми проводили дослідження, за рахунок природних факторів або антропогенного впливу ці води мають некондицій-

ний склад (табл. 2).

Важливим є застосування таких технологічних схем і санітарно-гігієнічних заходів, які б забезпечили формування якісної води підземних вододжерел.

У разі використання для господарсько-питного водопостачання поверхневих джерел, вода проходить очищення і знезараження.

У зв'язку з цим у дослідженнях найбільше уваги приділялося вивченню формування якості води, що використовується для напування тварин, із підземних джерел водопостачання.

Глибина забору води з водоносних горизонтів у господарствах становила від 9 до 120 метрів. Системи водозабезпечення: артезіанські свердловини, шахтний колодязь, насосні станції, водопровідна мережа, згідно з технічною документацією, експлуатується протягом 25–40 років.

Системи подачі води від водозабірних споруд до місць споживання виготовлені зі сталі, яка з часом піддається корозії, змащується, протікає і т. д.

Усі перераховані вище чинники можуть спричинити погіршення якості води, яку використовують у господарстві.

На артезіанські свердловини, за допомогою яких проводиться забір води із водоносних джерел, виготовлені паспорти.

Розміщені водозабірні свердловини, переважно, на території молочнотоварних ферм.

1. Характеристика джерел води, яку використовують для напування тварин у господарствах південної біогеохімічної зони України

Назва господарства	Глибина забору води, м	Водоносні горизонти
ТОВ «Прогрес» * сmt. Новгородка Кіровоградська область	120	Тріщинні води докембрійських порід Придніпровської височини
ДПДГ «Елітна» * перше відділення с. Созонівка Кіровоградський р-н Кіровоградська область	112	Тріщинні води докембрійських порід Придніпровської височини
ДПДГ «Елітне» * друге відділення, с. Степове Кіровоградський р-н Кіровоградська область	9 (шахтний колодязь)	Грунтові води
ТОВ «Фактор Д» * с. Нива Трудова, Апостольський р-н Дніпропетровська область	поверхневі води	Поверхневий стік, грунтовий стік
ДПДГ «Червоний Шахтар» * с. Вільне, Криворізький р-н Дніпропетровська область	поверхневі води	Поверхневий стік, грунтовий стік

Примітка: * – джерела централізованого водопостачання Каховського водосховища

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Із метою забезпечення їх санітарно-епідеміологічної надійності передбачаються зони санітарної охорони. За результатами наших досліджень виявлено низку порушень санітарних вимог, а саме: територія вододжерела не пристосована, відсутні зелені насадження, не огорожена, відмічається вільний доступ як людей, так і тварин. Так, не витримані кордони поясів зон санітарної охорони, що запобігають забрудненню водоносного шару, який експлуатується.

Усі ці недоліки впливають на якість води, яку використовують у господарствах, що, в свою чергу, негативно позначається на здоров'ї тварин та якості продукції.

У результаті проведених досліджень отримані кількісні та якісні показники води з джерел водопостачання, які наведені у таблиці 2.

Органолептичні показники (запах, смак, присмак, забарвленість, каламутність) сприймаються органами чуття, – вони й визначають фізичні властивості води.

Запах води обумовлюється наявністю в ній органолептичних речовин (тваринного і рослинного походження) і зв'язаний з процесами їх розпаду. За наших досліджень суттєвих змін цього показника у пробах води, яку досліджували, не виявлено. Смак і присмак води також відповідали встановленим нормативам.

2. Показники якості питної води для тварин із вододжерел південної біогеохімічної зони України, $M \pm m$, $n=3$

№ п/п	Показник	Одиниці виміру	ГДК	Весна	Літо	Осінь	Зима
1	Запах t 20 °C, 60 °C	бали	≤2	1/2	2/2	1/2	2/3
2	Забарвленість	градуси	≤20	21±5,6	18±4,4	20±5,8	23±4,4
3	Каламутність	НОК	≤1,0	2,1±0,78	1,1±0,1	2,4±0,7	2,2±0,66
4	Смак та присмак	бали	≤2	1±0	1±0	1±0	1±0
5	Колі-індекс	-	-	3±0	3±0	3±0	3±0
6	МАФАМ	КУО/см ³	не >100	115,2±5,03	112,6±4,04	110,1±2,14	111,6±0,97
7	Водн. показн.	pH	6,5-8,5	7,2±0	7,3±0,13	7,4±0,18	7,2±0,03
8	Азот. амон.	мгN/дм ³	≤0,5	0,14±0,03	0,1±0,1	0,1±0	0,13±0,03
9	Нітрати	мгN/дм ³	≤50	45±41,2	36±35,5	36±33,8	61±58,5
10	Нітрити	мгN/дм ³	≤0,5	0,02±0	0,02±0	0,02±0	0,02±0
11	Лужність	мг.екв/дм ³	≤6,5	8,0±1,12	6,8±0,94	6,3±1,02	8,1±1,12
12	Загальна жорсткість	мг.екв/дм ³	≤7,0	8,0±1,12	6,8±0,94	6,3±1,02	8,1±1,12
13	Ca ²⁺	мг/дм ³	≤130	139±21,3	124±18,0	112±19,7	148±22,9
14	Mg ²⁺	мг/дм ³	≤80	11,7±1,64	8,1±1,1	9,3±0,4	9,7±2,11
15	K ⁺ +Na ⁺	мг/дм ³	≤200	227±37,5	282±144,7	116±19,9	111±16,5
16	HCO ₃ ⁻	мг/дм ³	-	480±67,4	410±57,0	380±61,0	488±70,1
17	Хлориди	мг/дм ³	≤250	149±47,0	162±66,6	161±70,3	127±48,1
18	Сульфати	мг/дм ³	≤250	141±3,2	276±89,8	83±21,5	73±3,3
19	Мінерал. заг.	мг/дм ³	≤1200	1147±123,0	932±273,2	902±116,6	972±155,5
20	Сухий зал	мг/дм ³	≤1000	980±94,5	1062±81,1	709±124,9	754±137,9
21	Окис (пем)	мгО/дм ³	≤5,0	3,0±0,6	3,2±0,25	4,2±1,4	5,1±1,2
22	Pb ²⁺	мкг/дм ³	≤10	0,7±0,12	0,9±0,56	0,6±0,11	0,5±0,2
23	Cd ²⁺	мкг/дм ³	≤1,0	0,05±0,023	0,04±0,02	0,09±0,08	0,25±0,08
24	As ²⁺	мкг/дм ³	≤10	1,6±0,5	1,4±0,16	1,4±0,37	2,0±0,1
25	Hg ²⁺	мкг/дм ³	≤0,5	0,9±0,006	0,6±0,15	0,4±0,06	0,3±0,06
26	Cu ²⁺	мкг/дм ³	≤1000	26±0,9	18,9±3,0	18±3,4	4,2±5,0
27	Zn ²⁺	мкг/дм ³	≤1000	16±3,5	12±1,8	22±1,8	26±6,4
28	Fe (заг.)	мкг/дм ³	≤200	105±72,9	181±49,5	179±60,4	223±80,8
29	Mn ²⁺	мкг/дм ³	≤50	102±24,3	135±29,3	119±6,6	146±22,3
30	Co ²⁺	мкг/дм ³	≤100	9,6±1,2	3,4±1,20	5,0±1,0	12,0±0,60

Показником якості води є забарвленість. У пробах води із господарств південного регіону вона була підвищена протягом року, окрім літа. Вважаємо, що це могло статися внаслідок потрапляння домішок органічного і мінерального походження. Не виключається можливість зміни забарвленості води внаслідок дії чинників хімічного або небактеріального походження. Каламутність води визначається рівнем її прозорості. За результатами досліджень цей показник коливався протягом року від $1,1 \pm 0,1$ до $2,4 \pm 0,7$ нефелометричних одиниць (за норми не <1). Каламутність знижує якість показників води, що також може сприяти розмноженню мікроорганізмів, у тому числі й патогенних.

Підтвердженням є результати санітарно-бактеріологічних досліджень проб води. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) була дещо підвищена й становила протягом року від $110,1 \pm 2,14$ до $115,2 \pm 5,03$ КУО/см³. Показники колі-індексу в межах норми.

Активна реакція води, яку використовують для напування тварин, у дослідних господарствах була нейтральною: $7,2 \pm 0,03 \dots 7,4 \pm 0,18$.

Азотовмісні сполуки (азот амонійний, нітрати, нітрити) утворюються у воді під час розкладу складних органічних речовин твариною або органічного походження білкових речовин, які потрапляють зі стічними водами. У досліджуваних пробах води виявлено лише сліди азоту амонійного і нітритів. Відмічали підвищену кількість у воді нітритів (солей азотної кислоти). Найбільша їх концентрація зафіксована взимку – $61 \pm 58,5$ мг/дм³ (за нормами – до 50 мг/дм³). Встановлено, що причиною цього є те, що в одному з господарств, де проводили дослідження, водозабір проводять із шахтного колодязя глибиною 9 метрів. Разом із ґрунтовими водами, які живлять це джерело, можливо, потрапляють стічні й побутові води; спостерігалася забрудненість внаслідок надмірного і нераціонального використання азотних мінеральних добрив.

Лужність води визначається сумою концентрації аніонів слабких кислот, передусім вугільної кислоти. У досліджуваних пробах води цей показник протягом року був підвищений і становив $6,8 \pm 0,94 \dots 8,1 \pm 1,12$ мг.екв/дм³, за винятком осені – $6,3 \pm 1,02$ мг.екв/дм³ (норма – близько 6,5 мг.екв/дм³). Це свідчить, що вода забруднюється органічними речовинами, здатними до гниття.

Жорсткість (твердість) води зумовлена наявністю в ній солей кальцію і магнію у вигляді сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів тощо. За результатами наших досліджень, цей

показник змінювався протягом року від $6,3 \pm 1,02$ до $8,1 \pm 1,12$ мг.екв/дм³ і найвищим був навесні та взимку.

Аналогічна тенденція відмічалась і за вмісту у воді кальцію: $1,39 \pm 21,3$ мг/дм³ весною і $148 \pm 22,9$ мг/дм³ – у зимовий період дослідження.

Вміст магнію у пробах води знаходився на низькому рівні – від $8,1 \pm 1,1$ до $11,7 \pm 1,64$ мг/дм³. Концентрація калію та натрію перевищувала регламентовані величини у весняно-літній період.

Ключові аніони питної води (хлориди і сульфати) вимиваються із ґрунту. Останні можуть також утворюватися й за розкладу продуктів тваринного походження – білкових речовин амінокислоти, які містять сірку. У разі підвищеної концентрації сульфатів і хлоридів у воді погіршуються її основні якості (стає солоною, з гіркуватим присмаком), може порушуватися водно-сольовий баланс в організмі тварини. Вміст цих двох сполук у пробах води, яку ми досліджували, не перевищував регламентованих величин, за винятком літа: у цей період сульфати у воді дещо перевищували нормативи і становили $276 \pm 89,8$ мг/дм³ (норма – до 150 мг/дм³).

Іонний склад домішок води визначали за наявністю різних катіонів і аніонів. До головних іонів, які зумовлюють хімічний тип води, відносили: HCO_3^- , Ca^{2+} , K^+ + Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , Mg^{2+} .

Хімічний склад проб води з артезіанських свердловин дослідних господарств визначали за формулою Курлова. Склад головних іонів у воді змінювався залежно від сезону року. На основі цього було встановлено, що вода, яку використовують для напування тварин, в основному, належить до гідрокарбонатного класу, групи натрію, другого типу. В осінньо-зимовий період відбувалися певні зміни, зокрема води (гідрокарбонатна кальцієва другого типу). Розчинені у воді мінеральні речовини визначають загальну мінералізацію води, або несухий залишок. Результати досліджень води показують, що вміст солей у воді протягом року був стабільний. Лише влітку сухий залишок перевищував Державні стандарти й становив $1062 \pm 81,1$ мг/дм³ (норма – не більше 1200 мг/дм³).

Отже, після аналізу результатів можна стверджувати, що вода належить до прісних, із підвищеною мінералізацією.

Окиснюваність води зумовлюється наявністю в ній органічних речовин. За час дослідження показник перманганатної окиснюваності збільшувався протягом року від $3,0 \pm 0,6$ мг/дм³ навесні до $5,1 \pm 1,2$ мг/дм³ – взимку.

Біологічна роль мікроелементів в організмі тварин достатньо вивчена. Питна вода є одним із

джерел надходження в організм мінеральних речовин. Природні особливості формування артезіанських вод вивчали, враховуючи умови господарської діяльності, тобто, антропогенні чинники.

На основі результатів досліджень мікроелементного складу води, яку використовують для напування тварин у господарствах південної біогеохімічної зони України, було встановлено, що вміст плумбуму, кадмію, арсену, купруму, цинку, кобальту був незначним. Концентрація меркурію перевищувала гранично допустимі концентрації у весняно-літній період і становила $0,6 \pm 0,15$ та $0,9 \pm 0,06$ мкг/дм³.

У пробах води, яку досліджували взимку, був незначно підвищений вміст феруму – до $223 \pm 80,8$ мкг/дм³ (за норми 200 мкг/дм³). Дослідженням води на вміст металу виявлено перевищення його у 2–3 рази за регламентованих величин. Це необхідно врахувати у підготовці води, яку використовують для напування тварин у господарстві.

Висновки: 1. Для напування тварин у господарствах південної біогеохімічної зони України використовують тріщинні води докембрійських порід і води централізованого водопостачання Каховського водосховища.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бойко А. І. Загальна характеристика та особливості умов формування підземних вод на території Полтавської області як основного джерела питного водопостачання / А. І. Бойко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2011. – № 2. – С. 169–173.
2. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Дсан ПіН 2.2.4. – 171-10 : Наказ МОЗ України від 12.05.2012, №400 (зі змінами від 15.08.2011).
3. Голян В. А. Інституальне середовище водокористування: сучасний стан та механізми вдосконалення. – Луцьк : Твердиня, 2009. – 592 с.
4. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. – Л. : Недра, 1979. – 254 с.
5. Копилевич В. А. К вопросу нормирования количества воды для разных видов водопотребления / В. А. Копилевич, Л. В. Войтенко // Вода і водоочисні технології. – 2010. – № 5–6. – С. 17–19.
6. Методичний посібник (для проведення лабораторних занять з дисципліни «Гігієна тварин» для студентів факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва» /

2. Встановлено, що в господарствах, де проводилися дослідження, відсутні зони санітарної охорони підземних джерел водопостачання.

3. За результатами досліджень проб вод показники забарвленості й каламутності не відповідають регламентованим величинам.

4. Недотримання санітарно-гігієнічних вимог, незадовільний санітарно-технічний стан джерел водопостачання сприяють бактеріальному забрудненню питної води. Показник МАФМ не відповідав санітарним нормам і правилам.

5. За хімічним складом досліджувана вода є прісною, з підвищеною мінералізацією гідрокарбонатного класу групи натрію та кальцію другого типу.

6. На основі результатів досліджень проб води встановлено, що вміст меркурію перевищував гранично допустимі концентрації у весняно-літній період, а кількість металу – у 2–3 рази протягом року.

Зважаючи на отримані результати, стверджуємо, що перспективним напрямом подальших досліджень є більш широке вивчення хімічного складу питної води для тварин у різних біогеохімічних зонах України.

М. О. Захаренко, В. М. Поляковський, Л. В. Шевченко [та ін.]. – К. : Вид-во ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2013. – 220 с.

7. Стрикаленко Т. Жизнь – вода, а вода – жизнь / Т. Стрикаленко // Community. – 2012, №2. – С. 14–16.

8. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії: підручник / В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. – К. : Ніка-Центр, 2012. – 312 с.

9. Beede D. K. Assessment of water quality and nutrition for dairy cattle / D. K. Beede // Prov. Mid. South Ruminant Nutrition Conf. Arlington, TX.

10. Fiquervon J. Land use impact on water quality: Valun forest services in terms of the water supply sector / J. Fiquervon, S. Garcia, A. Stenger // Journal of Environmental Management. – Vol. 126, 15 September, 2013. – P. 113–121.

11. Fujiwara T. Concept of on innovation water management system with 128 decentralized water reclamation and cascading material-cycle for agricultural ureas / T. Fujiwara // Water Sci Technol. – 2012. – № 6. – P. 1171–1177.

12. Kalacz R. Higiena i dobrostan zwierząt gospodarskich. – Wrocław, 2006. – 536 p.

Самойлік М. С., кандидат економічних наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
РЕСУРСНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У РЕГІОНІ***Рецензент – доктор економічних наук, професор В. В. Писаренко*

Розроблені методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, що включають три етапи: ідентифікацію небезпеки, визначення зон ресурсно-екологічної безпеки та формування ідеї вирішення проблеми; вибір заходів забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону на основі оптимізаційних економічних моделей та комплексної оцінки альтернативних сценаріїв використання природно-економічного потенціалу регіону, що враховує екологічний, економічний та технологічний критерії; коректування та узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів регіону з урахуванням внутрішньорегіональної специфіки.

Ключові слова: ресурсно-екологічна безпека, регіон, вторинні ресурси, тверді відходи.

Постановка проблеми. Проблема досягнення сталого розвитку регіону розширює сферу впливу людини на навколишнє середовище й інтенсифікує використання природно-сировинної бази, що неминуче ставить проблему раціонального використання вторинних ресурсів на перший план. Основними джерелами вторинних ресурсів служать відходи виробничої та споживчої діяльності людини. Проблема раціонального використання вторинних ресурсів є однією з пріоритетних для кожного регіону України [1]. У такому аспекті підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, у тому числі й на основі капіталізації відходів виробництва і споживання, стає одним із пріоритетних завдань регіонального розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Значний внесок у розробку теоретичних і методологічних засад збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів зробили Б. Буркинський, В. Волошин, З. Герасимчук, Б. Данилишин, С. Дорогунцов, Д. Медоуз, В. Онищенко, В. Трегубчук та інші науковці. Фундаментальним дослідженням взаємодії суспільства і природи присвячені праці В. Вернадського, О. Клименка, Л. Купінець, Л. Мельника, Ю. Одума, С. Подолінського, Н. Реймерса, М. Руденка, Дж. Форес-

тера та ін. Водночас залишаються відкритими для наукового пошуку питання стосовно формування нових підходів до забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіонів, підвищення ефективності управління вторинними ресурсами, що базуються на розробці інноваційної методології розвитку соціально-економічної системи, визначенні економічних моделей і механізмів підтримання прийняття управлінських рішень із використанням методології системного аналізу з урахуванням екологічних, технологічних і соціально-економічних умов функціонування такої системи на регіональному рівні.

Мета дослідження: розробити й науково обґрунтувати науково-методичні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіонів України, орієнтованих на підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, ресурсозбереження й ресурсозаміщення на основі капіталізації твердих відходів (ТВ) і мінімізації їх негативного впливу.

Результати дослідження. Ресурсно-екологічна безпека регіону – це стан регіональної природно-соціально-економічної системи, що забезпечує запобігання погіршення якості екосистем та здоров'я людини в разі поліпшення соціально-економічного стану даної системи (мінімум ентропії), з урахуванням впливу дестабілізуючих ресурсних та екологічних загроз зовнішнього і внутрішнього середовищ, через механізм підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, орієнтованого на ресурсозбереження та ресурсозаміщення, у тому числі на основі капіталізації відходів виробництва і споживання як вторинних ресурсів, а також мінімізації негативного впливу відходів на якість первинних ресурсів. Особливе місце в цьому повинно відводитися розгляду відходів як специфічного товару, який необхідно залучати в повторний обіг у максимальній кількості, що дозволить: поліпшити ресурсозабезпеченість і конкурентоспроможність регіону, отримати додатковий дохід від вторресурсів, зберегти первинні ресурси, покращивши їх якість, повернути забруднені землі у господар-

ський обіг регіону (відображає економічний та ресурсний аспект); зменшити ризик здоров'ю населення від негативного впливу відходів, покращити соціально-психологічний клімат у регіоні (відображає соціальний аспект); забезпечити збереження і відновлення навколишнього середовища регіону, природного стану екосистем та мінімуму ентропії (відображає екологічний аспект).

Комплексний підхід до забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону має включати наступні складові:

- ідентифікацію небезпеки та визначення зон ресурсно-екологічної безпеки, на основі чого формується теоретико-методичний підхід до вибору стратегій забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки;

- науково-методичні засади вибору заходів забезпечення достатнього рівня економічної безпеки на основі оптимізаційних економічних моделей;

- коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону (рис. 1).

На першому етапі, виходячи з теорії безпеки екосистем та враховуючи вплив на них соціаль-

но-економічних чинників [3], розроблено теоретико-методологічний підхід щодо оцінки рівня ресурсно-екологічної безпеки регіонів у системі сталого розвитку, який полягає в розрахунку трикомпонентного показника, що враховує рівень екологічної безпеки економіки регіону (Р), рівень екологічного ризику здоров'ю населення (М) та рівень ресурсозбереження і ресурсовідновлення у регіоні (W):

$$K = f(P, M, W), \quad (1)$$

$P, M, W \rightarrow 1$, якщо $P, S, W \geq P_{дост}, S_{дост}, W_{дост}$;

$P, M, W \rightarrow 0$, якщо $P, S, W < P_{дост}, S_{дост}, W_{дост}$,

де $P_{дост}, M_{дост}, W_{дост}$ – достатні значення показників Р, М, W.

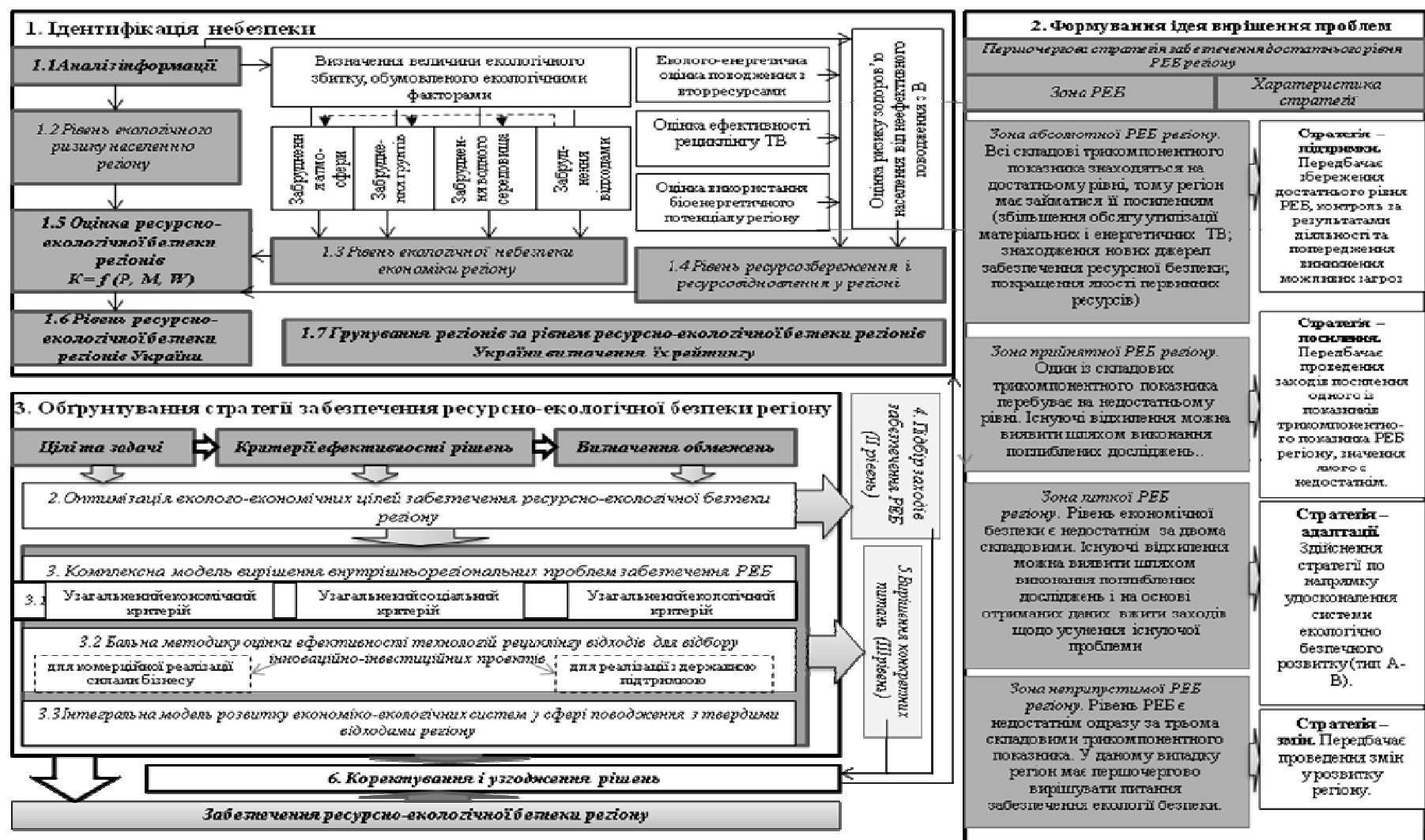
Складові трикомпонентного показника щодо рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону пропонується визначати так:

1) Показник екологічної безпеки економіки регіону розраховується як сумарний економічний збиток за забруднення навколишнього середовища від техногенного навантаження у регіоні за авторською методикою [5], результати розрахунку якого дали змогу визначити першочергову стратегію в напрямі удосконалення системи екологічно безпечного розвитку регіонів України (див. табл.).

*Типологізація регіонів України в напрямі удосконалення системи екологічно безпечного розвитку регіонів України**

Тип		Регіони	Першочергова стратегія
Тип А	A ₁	Івано-Франківська, Київська, Вінницька області	Ефективна стратегія охорони атмосферного повітря
	A ₂	АР Крим, Львівська, Миколаївська, Одеська, Херсонська, Черкаська області, м. Київ та м. Севастополь	Ефективна стратегія охорони водних ресурсів
	A ₃	Житомирська, Полтавська, Рівенська, Сумська, Волинська області	Ефективна стратегія охорони ґрунтів
	A ₁ A ₂	Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська області	Ефективна стратегія охорони атмосфери та водних ресурсів
	A ₂ A ₃	Чернігівська	Ефективна стратегія охорони водних ресурсів і ґрунтів
	A ₁ A ₂ A ₃	Харківська	Ефективна стратегія охорони атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів
Тип В		Закарпатська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька, Кіровоградська області	Ефективна стратегія покращання системи охорони здоров'я

* – авторська розробка.



1. Методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні (розроблено автором)

2) Оцінку ризику здоров'ю населення можливо здійснювати за допомогою авторської моделі, що відображає різні взаємозалежності в системі відносин «людина – середовище» й наведена у [6], результати кластернізації регіонів України за даним показником приведені на рисунку 2.

3) Показник рівня ресурсозбереження та ресурсовідновлення у регіоні розраховано за авто-

рською методикою [8] і включає наступні складові: енергоємність сфери поводження з відходами у регіоні; економічна ефективність використання вторинних ресурсів у регіоні; економічна ефективність використання біоенергетичного потенціалу у регіоні; оцінка ризику здоров'я населення від існуючої системи поводження з твердими відходами.

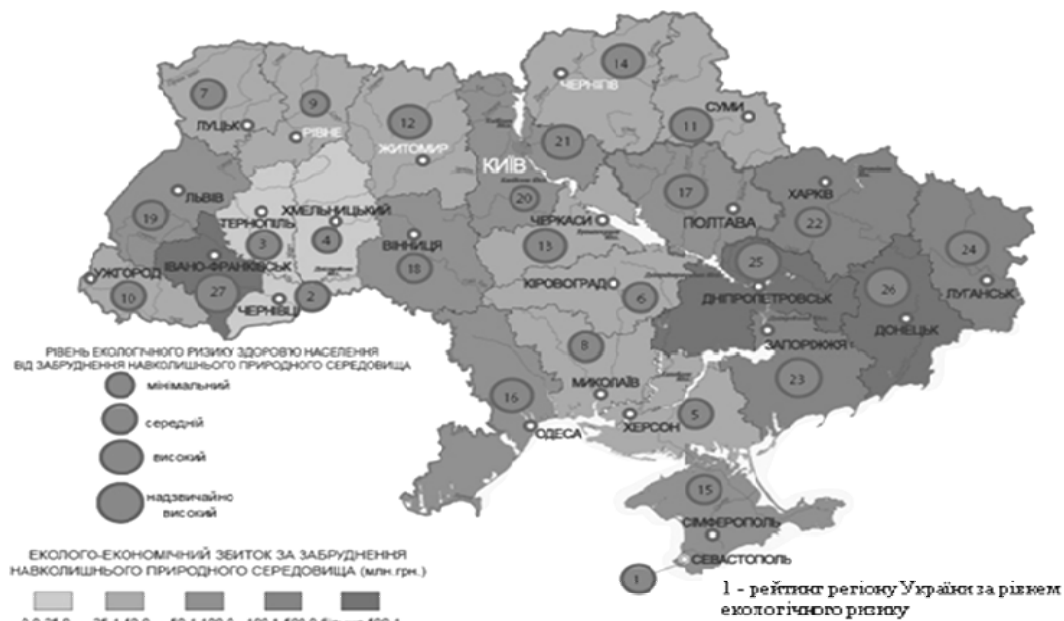


Рис. 2. Оцінка екологічного ризику за регіонами України; узагальнені дані за 2005–2012 рр. (складено автором)

		Рівень екологічної безпеки економіки регіону				
		достатній		недостатній		
		Ризик здоров'ю населення		Ризик здоров'ю населення		
		достатній	недостатній	достатній	недостатній	
Рівень ресурсозбереження та ресурсовідновлення регіону	достатній	(1;1;1)	(1;1;0)	(1;0;1)	(1;0;0)	Зона абсолютної ресурсно-екологічної безпеки регіону
	недостатній	(0;1;1)	(0;1;0)	(0;0;1)	(0;0;0)	Зона неприпустимої ресурсно-екологічної безпеки регіону

Рис. 3. Зони ресурсно-екологічної безпеки регіону (складено автором)

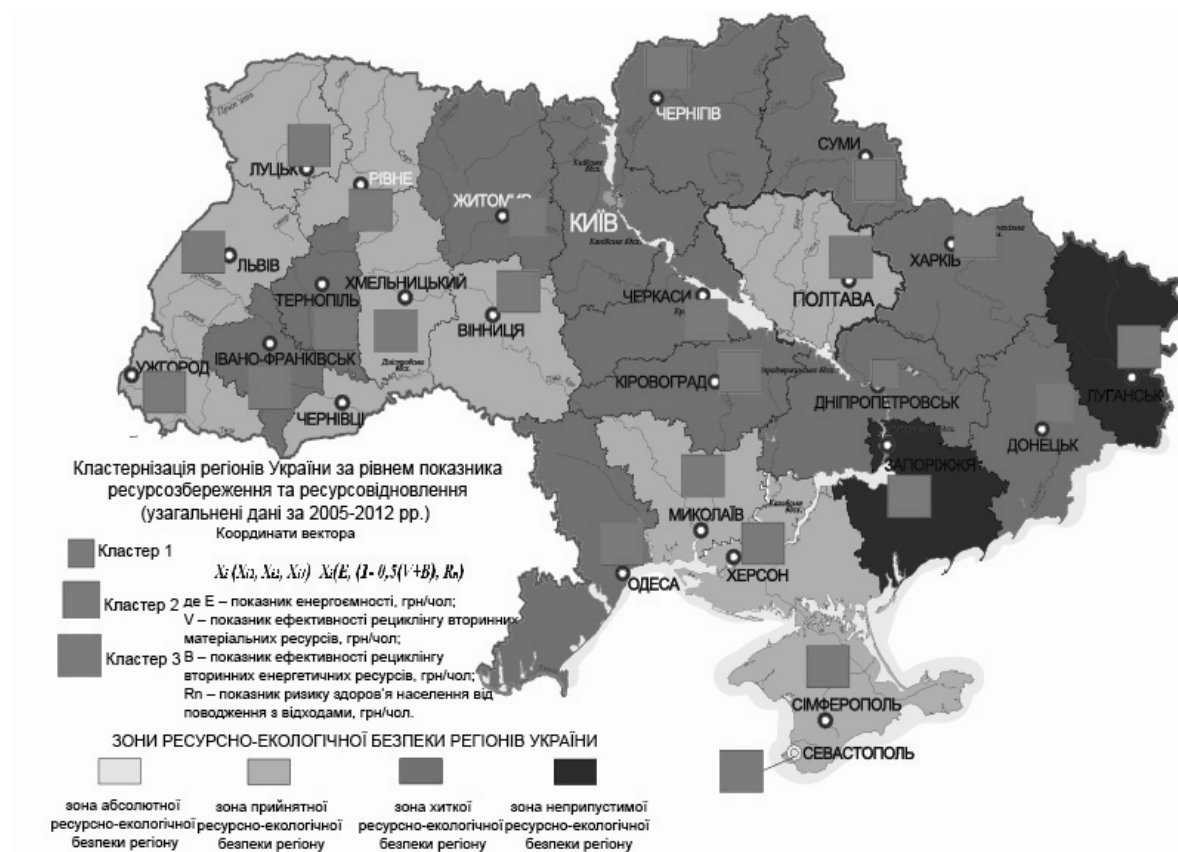


Рис. 4. Типологізація регіонів України за рівнем ресурсно-екологічної безпеки; узагальнені дані за 2005–2012 рр. (складено автором)

Теоретично можливі 8 значень трикомпонентного показника оцінки рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону K , які відповідають чотирьом зонам ресурсно-екологічної безпеки регіону (рис. 3).

Приведене дослідження вище наведених показників дало можливість визначити зони ресурс-

но-екологічної безпеки регіонів України (рис. 4). Для кожної з виділених зон ресурсно-екологічної безпеки запропоновано оптимальні стратегії забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, характеристики яких подано на рисунку 1.

Детермінована задача повної оптимізації (створення системи) $\begin{cases} X_{opt}^1 = \Phi(X_{opt}^1, Y_{opt}^1) \\ 0 \leq X_{opt}^1 \leq X^{m1} \\ 0 \leq Y_{opt}^1 \leq Y^{m1} \end{cases}$ Загальна умова оптимізації системи	При умові існуючої системи, коли параметри задані $Y=Y_{const}$, необхідно знайти $X=X_{opt}^2$ при умові $Y=Y_{const}^2$ $\begin{cases} X_{opt}^2 = \Phi(X_{opt}^2, Y_{const}^2) \\ 0 \leq X_{opt}^2 \leq X^{m2} \\ 0 \leq Y_{const}^2 \leq Y^{m2} \end{cases}$ $F_i(X, Y)$ $i=1,7 \begin{cases} X=X^4 \\ Y=Y^4 \end{cases}$ досягає екстремума.	Економічно оптимальні рішення для випадку зміни технологічних параметрів системи $\begin{cases} X_{const}^3 = \Phi(X_{const}^3, Y_{opt}^3) \\ 0 \leq X_{const}^3 \leq X^{m3} \\ 0 \leq Y_{opt}^3 \leq Y^{m3} \end{cases}$ Оптимальне вилучення в існуючу систему додаткових ланок або циклів	Визначення оптимальних значень частини змінних і частини параметрів стану при заданих значеннях інших змінних і параметрів стану $\begin{cases} X^4 = \Phi(X^4, Y^4) \\ 0 \leq X^4 \leq X^{m4} \\ 0 \leq Y^4 \leq Y^{m4} \end{cases}$ $X^4 \in X_K$ то $X^4 = X_{opt}^4$, $X^4 \in X_L$, $X^4 = const$, Y_L $X = X_K \cup X_L$, $Y = Y_K \cup Y_L$ X_K, Y_K – змінні і параметри оптимізації системи, а X_L, Y_L – константи.
---	--	--	--

Рис. 5. Задачі оптимізації розвитку сфери поводження з вторинними ресурсами регіону (складено автором)

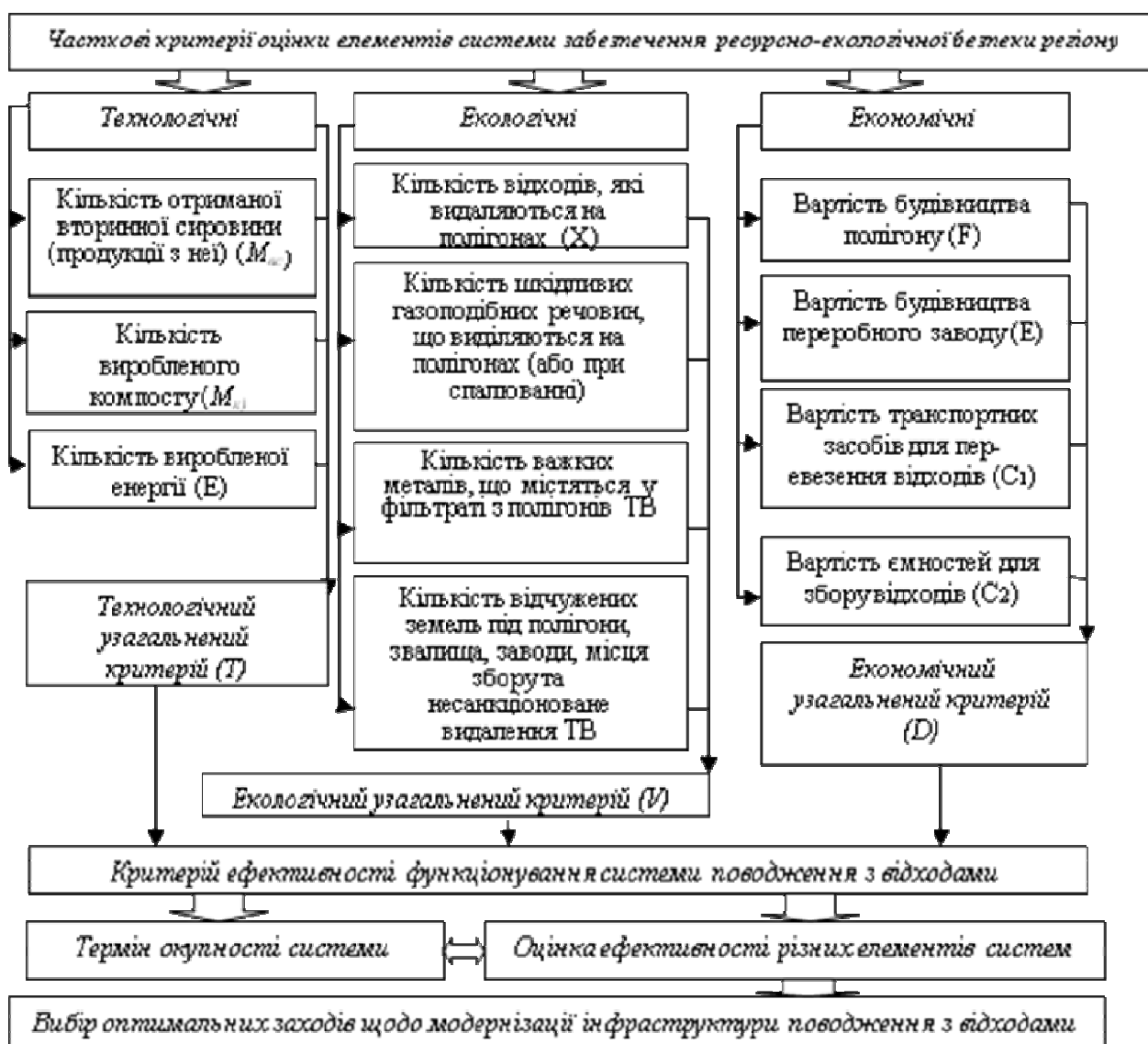


Рис. 6. Комплексна модель ефективності розвитку сфери поводження з ТВ з урахуванням регіональної специфіки (складено автором)

На другому етапі у рамках кожної стратегії визначається група заходів, на основі імітаційних економічних моделей [2, 7], впровадження яких може бути комплексним або пріоритетним, виходячи із фінансових можливостей регіону:

$$X = \Phi(X, Y), \text{ при умові } X \leq X_m, Y \leq Y_m, \quad (2)$$

де: $X = X^S \cup X^3 \cup \dots \cup X^{PS} \cup \dots \cup X^T$ – множина змінних стану системи поводження з ТВ у регіоні; $Y = \{\alpha_s, \beta_p, \dots, \tau^T\}$ – множина параметрів стану даної системи у регіоні; X_m, Y_m – множина обмежень на змінні і параметри стану даної системи у регіоні; Φ – лінійний функціонал, який пов'язує значення змінних стану між собою при заданих параметрах стану системи (рис. 5).

Так як множина X ширша ніж множина зв'язків у функціоналі Φ , то дана система має

множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них. Задача вибору найкращого рішення системи й є задачею управління системи поводження з ТВ, і вирішується вона за допомогою цільових функцій: мінімізації утворення відходів; мінімізації сумарних екологічних ризиків; максимального вилучення вторресурсів; максимального отримання прибутку від реалізації вторсировини; мінімізації сумарних витрат, у тому числі транспортних; максимізації прибутку для регіону.

Слід враховувати, що системи поводження з ТВ, які базуються на вирішенні часткових проблем відходоутворюючих підприємств і окремих населених міст, не дивлячись на їх високу затратність, як правило, не ефективні.

Спорудження локальних об'єктів утилізації

ТВ у кожному місті, селищі або на кожному підприємстві призводить до розпорошення коштів, необґрунтованого зростання витрат на захоронення відходів і не дає можливості ефективно вирішувати проблему поводження з відходами у масштабах регіону. Виходом із ситуації, що склалася, є розробка та реалізація регіональних комплексних систем поводження з відходами. Тому залежно від рівня територіально-локалізованих утворень розроблено методичні підходи до комплексної оцінки ефективності розвитку сфери поводження з твердими відходами з урахуванням регіональної інфраструктури, яка враховує екологічний, економічний і технічний

критерії даної сфери й дає можливість у випадку існуючої ситуації та наявних коштів підібрати комплекс оптимальних рішень і, навпаки, переслідуючи завдання покращити стан даної сфери до певного рівня, визначити необхідні для цього ресурси у регіоні (рис. 6).

На третьому етапі забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону здійснюється коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону [8], що враховує вплив ризиків на стан соціально-економічних систем і характеристику внутрішньорегіональної специфіки:

$$\Pi = \sum_{t=0}^T [(\theta_t + U_t - Z_{st})(1 - \gamma_{nt})(1 - \delta_{yct}) - Z_{mt} - H_{zt} - H_s - E_{dt} - E_{int}K \pm \Delta Z_{drt}](1 + E)^{-t} \rightarrow \max \quad (3)$$

де: Π – прибуток, який лишається у розпорядженні об'єкта, який працює у сфері поводження з ТВ, грн; θ_t – плата за приймання відходів, грн; Z_s – щорічні витрати виробництва, що віднесені до собівартості, грн; γ_n – функція, що враховує систему державних, регіональних і місцевих податків; δ_{yc} – функція, що враховує умови участі засновників та інвесторів у розподілі прибутку; Z_m – матеріальні й інші витрати, що не включаються в собівартість, грн; H_z – вартість земель, що виводяться з сільськогосподарського обігу, грн; H_s – сумарні додаткові платежі, що включають плату за кредит, плату за понадлімітне забруднення довкілля тощо, грн; E_R – екологічний ризик, виражений у грошовій формі, грн; $E_{ин}$ – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень у варіанті, що розглядається.

Висновок. У статті розроблені методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, що включають три етапи:

- ідентифікацію небезпеки та визначення зон ресурсно-екологічної безпеки, що дає можливість вибрати першочергову стратегію забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону;
- вибір заходів забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону на основі оптимізаційних економічних моделей та комплексної оцінки альтернативних сценаріїв, що враховує екологічний, економічний та технологічний критерії;
- коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-еко-

логічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону з урахуванням внутрішньорегіональної специфіки.

До того ж реалізація запланованих стратегій і заходів дасть змогу: підняти ресурсозабезпеченість і конкурентоспроможність регіону, отримати додатковий дохід від вторресурсів, зберегти первинні ресурси й поліпшити їх якість, повернути забруднені землі у господарський обіг регіону; зменшити ризик здоров'ю населення від негативного впливу відходів, поліпшити соціально-психологічний клімат у регіоні; забезпечити збереження і відновлення довкілля регіону, природного стану екосистем.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Онищенко В. О.* Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області / В. О. Онищенко, Ю. С. Голік, О. Е. Ілляш [та ін.]. – Полтава : Полтавський літератор, 2012. – 164 с.
2. *Онищенко В. О.* Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні: монографія / В. О. Онищенко, М. С. Самойлік. – Полтава : ПолтНТУ, 2013. – 524 с.
3. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 424 с.
4. *Самойлік М. С.* Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України: монографія / М. С. Самойлік, С. В. Онищенко. – Полтава : ПолтНТУ, 2012. – 269 с.
5. *Самойлік М. С.* Оцінка ризику здоров'ю населення при використанні різних технологічних рішень у сфері поводження з твердими відходами на регіональному рівні / М. С. Самойлік // Таврійський науковий вісник. – Вип. 82. –

Херсон : Грінь, 2013. – С. 350–356.

6. *Самойлік М. С.* Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок утворення екопоселень / М. С. Самойлік // Вісник ПДАА. – 2013. – №4. – С. 10–14.

7. *Самойлік М. С.* Оптимізаційна модель управління системою поводження з твердими відходами регіону / М. С. Самойлік // Матеріали міжна-

родної науково-практичної конференції «Соціально-економічні аспекти реструктуризації регіональної економіки – 2014» (6–7 лютого 2014 року, м. Вінниця).

8. *Onyschenko V. O.* Strategic management directions of solid domestic waste sphere in the Poltava region / V. O. Onyschenko. M. S. Samojlik // Економіка і регіон. – 2013. – №3. – С. 3–8.

УДК 339.13.009.6(477)

© 2014

*Урусова З. П., Ярмош В. В., кандидати економічних наук,**Урусов А. А., студент*

Запорізький національний університет

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ФІНАНСОВИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

Рецензент – доктор економічних наук, професор Д. І. Бабміндра

Ринок фінансових послуг є ринком, на якому відбувається обмін фінансовими ресурсами, надання кредиту й мобілізація капіталу. Об'єктивною підставою функціонування фінансового ринку є неспівпадіння потреби в фінансових ресурсах із наявністю джерел задоволення цієї потреби. Ринок фінансових послуг – один із механізмів забезпечення конкурентоспроможності економіки країни, поскільки розподіл фінансових ресурсів на ньому відбувається на конкурентній основі, що дає можливість спрямувати інвестиційні потоки у найбільш привабливі сегменти економіки й тим самим сприяти економічному зростанню. Саме тому у статті розглянуті й визначені фактори, що є визначальними для підвищення конкурентоспроможності України на ринку фінансових послуг у глобальному та регіональному масштабі.

Ключові слова: фінансовий ринок, фінансова політика, фондовий ринок, прямі інвестиції, ціні папери.

Постановка проблеми. Становлення й розвиток ринку фінансових послуг є однією з передумов ефективного функціонування всіх сфер і ланок економіки країни.

Пройшовши етапи виникнення та становлення, фінансовий сектор України знаходиться у стадії жорсткої конкурентної боротьби як з боку українських, так й іноземних фінансових установ.

Кожен з учасників ринку вступає в складну боротьбу за ресурси, прибутки та можливості. Крім того, спостерігається тенденція до універсализації фінансових установ, що збільшує конкуренцію й вимагає шукати нові напрями розвитку власного бізнесу.

Особливо актуальною стає взаємодія фінансових установ, зокрема банків та страхових компаній, як найактивніших учасників фінансового ринку, здатних реально впливати на нього.

Взаємодія банків і страхових компаній може набувати різних форм, з-поміж яких банківське страхування, страхування банківських ризиків та надання страховим компаніям банківських послуг – розміщення коштів, розрахункове обслуговування та ін.

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

Дана проблема передусім має загальнодержавне значення, тому даній тематиці нині надається чимало уваги як з боку науковців, так і практиків. Не залишаються осторонь й урядові структури. Значний внесок у розробку питань функціонування фінансового ринку та діяльності комерційних банків на ньому зробили економісти Г. Марковіц, Р. Мертен, Ф. Мишкін, Е. Петерс, В. Андрущенко, О. Білорус, С. Боринець, В. Будкін, О. Гаврилюк, А. Гальчинський та інші.

Серед російських вчених слід виділити роботи А. І. Басова, В. І. Колеснікова, Ю. І. Львова, Я. М. Міркіна, В. С. Торкановського та інших. Однак не всі аспекти окресленої проблеми знайшли відображення в їхніх публікаціях [1–9].

Мета дослідження: розглянути особливості структури вітчизняного фінансового ринку.

Завдання: запропонувати інструменти впливу, а також актуалізувати пріоритетні шляхи розвитку фінансового ринку України.

Результати досліджень. Ринкове середовище визначає існування різних формувань, які охоплюють ринкові елементи та економічні відносини, що пов'язують їх один з одним із урахуванням економічної природи й правових умов. Найбільш типовим є виокремлення ринків за ознаками суб'єктів та предметів обігу.

У сучасних умовах господарювання консолідація фінансових ресурсів відбувається із застосуванням механізмів та інструментарію фінансового ринку, що разом із прискоренням темпів реформування фінансової сфери значно ускладнює механізми перебігу процесів формування, функціонування й регулювання політики банківських установ, викликаючи нагальну потребу в додатковому дослідженні.

Сьогодні на ринку фінансових послуг склалася низка тенденцій і напрямів розвитку, що суттєво впливають на якість і специфіку послуг фінансових установ. До них, зокрема, можна віднести домінування банківського сектора над усіма іншими на фінансовому ринку. Так, фінансовий

ринок України розвивається за європейською моделлю [2]. Глобалізація світових економічних процесів та її вплив на фінансовий сектор також суттєво позначаються на тенденціях, що панують у фінансовому секторі економіки. Похідними від цього є процеси злиття й поглинання українських фінансових установ іноземними корпораціями, групами компаній, холдингами і т. п. [7].

У зв'язку з процесами глобалізації на міждержавному рівні приймаються угоди про універсальні вимоги до діяльності фінансових інституцій, посилюється вплив транснаціональних фінансових корпорацій, збільшуються обсяги транскордонного переміщення капіталів.

Важливою закономірністю розвитку сучасного фінансового ринку стала тенденція до універсальності та комплексності фінансових послуг клієнтам. Зі зростанням фінансової освіченості населення зростає зацікавленість у послугах небанківських фінансових установ [2].

Проблема українського ринку фінансових послуг полягає у відсутності в нього фінансових ресурсів для забезпечення інвестиційного попиту з боку реального сектора економіки. Відповідно, вирішення цієї проблеми передбачає створення умов, які б давали змогу додатково залучити внутрішні фінансові ресурси, зокрема, заощадження населення та «тіньовий капітал» до інвестиційної діяльності, а також створити привабливі умови для іноземних інвесторів. Отже, залишається проблема мобілізації ресурсів.

Хто може здійснювати мобілізацію фінансових ресурсів і що цьому перешкоджає? По-перше, це банки. Однак банків в Україні занадто багато, тому фінансові ресурси є досить розпорошеними. Крім того значна частина коштів нині перебуває в безготівковій формі, обслуговуючи «тіньовий» капітал, а також у формі заощаджень населення поза банками.

По-друге, акумулюванням та інвестуванням фінансового капіталу займаються різноманітні учасники фондового ринку: інвестиційні компанії та фонди, трастові компанії (довірчі товариства). Вагомими учасниками фондового ринку можуть бути пенсійні фонди. У розвинутих країнах ці заклади останнім часом відіграють усе вагомішу роль в інвестиційній діяльності, акумулюючи значні кошти та інвестуючи їх, в основному, в акції приватних компаній. Банки також є потенційними гравцями на ринку цінних паперів, оскільки останні є привабливим джерелом забезпечення ліквідності [3].

Однак усе це є справедливим за умов розвинутого фондового ринку, якого ми в Україні, на

жаль, поки що не маємо. Слабкість фондового ринку України виражається в наступному:

1. Недостатня ліквідність фондового ринку.
2. Переважання державних цінних паперів.
3. Недостатня прозорість діяльності емітентів та професійних учасників ринку.
4. Нерозвиненість правової бази, неадекватність її сучасним вимогам діяльності на ринку фінансових послуг.
5. Низький технологічний рівень функціонування ринкової інфраструктури.
6. Низький рівень корпоративної культури.
7. Недостатня обізнаність переважної частини населення з питань фондового ринку [4].

Недостатня ліквідність українського фондового ринку пояснюється малими обсягами фінансових потоків, які обертаються на ньому. Ліквідність фондового ринку визначається тим, наскільки він може забезпечити достатній попит на певні цінні папери. На сьогодні ліквідність фондового ринку досить низька.

Аналізуючи фінансовий ринок України, вітчизняні аналітики влучно зазначають, що «у нас фінансовий ринок замість того, щоб твердо стояти на двох ногах (банківській і фондовій), ... вийшов одноногим із «фондовою милицею». Швидко не побіжиш» [5, 8]. Банківська система України є найбільш конкурентоспроможною ланкою фінансового сектора економіки України і, відповідно, у ході проведення низки заходів щодо підвищення якості її функціонування зможе ефективно діяти в умовах подальшої лібералізації зовнішньоекономічних відносин. До конкретних шляхів розвитку банківського сектора України можна віднести [6]:

- створення сучасного банківського законодавства з орієнтацією на законодавство Європейського Союзу та сучасну міжнародну практику;
- перехід банківської системи на систему обліку, що базується на Міжнародних стандартах фінансової звітності;
- створення національної платіжної системи на основі передових комп'ютерних технологій;
- створення й постійне вдосконалення системи банківського нагляду.

Світова фінансова криза змусила переглянути усталені принципи регулювання державою фінансового ринку. Саміт «Групи 20» не лише піддав гострій критиці недооцінку економічної ролі держави, а й вказав на необхідність зростання її ролі в регулюванні ринкової економіки, що було чітко зазначено у прийнятій самітом декларації: «Загальнонаціональні інтереси задають формат для реалізації приватних інтересів, ... чим біль-

ше ринків, тим більше потрібно держави, тим більше лягає відповідальності на державні інститути за вектор економічного і соціального розвитку» [9]. У теорії та практиці державного регулювання загальноприйнято, що центральний банк виконує функції нагляду, контролю й регулювання в банківській та монетарній системах, що закріплено у законодавчих актах. Однак у деяких країнах світу, в тому числі й в Україні, переконалися, що центральний банк не завжди виконує ці функції ефективно. З цих причин у багатьох європейських країнах його позбавили таких функцій, включаючи таргетування інфляції, передавши цю справу єдиному органу нагляду й контролю за всіма фінансовими інституціями. Це досить глибокі зміни, що руйнують установлені порядки у грошово-фінансовій системі [9]. Аналізуючи ключові аспекти національної фінансової політики з нормативної точки зору, слід також відзначити, що основні аспекти питання фінансової безпеки відображені в Законі України «Про основи національної безпеки України» [1]. Це подолання «тінізації» економіки через реформування податкової системи, оздоровлення фінансово-кредитної сфери, зменшення позабанківського обігу грошової маси, забезпечення внутрішньої та зовнішньої захищеності національної валюти, її стабільності, припинення відпливу капіталів за кордон, захист інтересів вкладників, виважена політика внутрішніх і зовнішніх запозичень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України від 19.06.2003 «Про основи національної безпеки України» №964-IV // zakon1.rada.gov.ua
2. *Беленький П., Другов О.* Розвиток системи фінансових посередників України в умовах посилення глобалізаційних процесів // Вісник НБУ. – 2009. – № 12. – С. 30–33.
3. *Лазепка В.* Інвестиційні банки / В. Лазепка // Банківська справа. – 2010. – № 6 – С. 47–49.
4. *Лукашевич В. М.* Глобалістика / В. М. Лукашевич. – Львів : Новий світ-2000, 2004. – 227 с.
5. *Лютій І., Дрозд Н.* Вплив держави на ринок фінансового капіталу України // Фінанси Украї-

Висновки. У цілому державна політика у сфері підвищення ефективності функціонування фінансового ринку України повинна включати єдиний збалансований комплекс заходів, спрямованих на забезпечення стабільності та стійкості фінансової системи, ефективний контроль руху фінансових потоків, раціональне використання фінансових ресурсів.

Крім того, з огляду на об'єктивні тенденції сучасного фінансового ринку, необхідне формування адекватної середньо- та довгострокової фінансової політики на макрорівні. Державна фінансова політика повинна бути спрямована на вдосконалення ринкового ціноутворення і найбільш важливі для української економіки базові товари, забезпечення ефективності ринкової інфраструктури. У тому числі слід серйозну увагу приділити сегменту похідних фінансових інструментів фінансового ринку, підвищенню ефективності облікової системи, протидії спекулятивній практиці біржової торгівлі. Ефективне регулювання ринку деривативів потребує формування відповідних сучасних нормативно-правових засад, принципів, стандартів і технологій регулювання учасників. Слід формувати державну фінансову політику з конкретною метою підвищення емісійної активності корпоративного сектора економіки, насамперед ринку акцій, що створить передумови капіталізації вітчизняного виробничого сектора.

ни. – 2010. – №8. – С. 63–72.

6. Управління міжнародною конкурентоспроможністю в умовах глобалізації економічного розвитку / Д. Г. Лук'яненко, А. М. Поручник [та ін.]. – К. : КНЕУ, 2011. – Т. 1. – 816 с.

7. *Фурман В.* Перспективи створення альянсів страхових компаній і банків в Україні // Вісник НБУ. – 2012. – № 4. – С. 20–22.

8. *Чухно А.* Сучасна фінансово-економічна криза: природа, шляхи і методи її подолання // Економіка України. – 2011. – №2. – С. 4–13.

9. *Шаро О.* Але навіщо ж стільці ламати? // Дзеркало тижня. – 16.05.2009.

УДК 338.486

© 2014

Шупик І. І., кандидат політичних наук

Полтавська державна аграрна академія

РОЗВИТОК ТУРИЗМУ ЯК ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ ПОДОЛАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ КРАЇНИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Рецензент – доктор економічних наук, професор Л. М. Березіна

Обґрунтована важливість туристичної галузі як одного з перспективних напрямів вирішення широкого кола макроекономічних проблем у період трансформації суспільства, що дозволить стабілізувати соціально-економічну ситуацію у країні й поліпшити якісні характеристики життя населення. Визначені провідні напрями впливу туристичної діяльності на розвиток країни та причини, що їх обумовлюють. Наголошується, що досягнення поставлених цілей буде можливим лише за умови послідовних і відповідальних дій влади, її постійної взаємодії з громадськістю, бізнесом.

Ключові слова: економіка, туризм, туристична індустрія, туристична галузь, соціально-економічні проблеми, трансформація суспільства.

Постановка проблеми. Важливою складовою світової економіки виступає туристична галузь. У 2012 році World Travel & Tourism Council опублікувала звіт «Бенчмаркінг – подорожі та туризм», де зазначено, що в умовах глобального ВВП у галузі туризму працюють у 6 разів більше людей, аніж в автомобільній промисловості, в 5 разів більше, ніж у світовій хімічній промисловості, в 4 рази більше, ніж у світовій гірничодобувній промисловості, вдвічі більше, ніж у світовій комунікаційній індустрії, й на третину більше, ніж у глобальній індустрії фінансових послуг [10]. Прямий економічний ефект від впливу на світові економічні процеси індустрії туризму підтверджують майже 6 % світового валового національного продукту, 7 % світових інвестицій, 5 % усіх податкових надходжень, кожним 16-м робочим місцем, 11 % світових споживчих витрат, збільшенням обсягів валютних надходжень за період з 1950 по 2003 рік у 144 рази [8].

В Україні також усвідомили важливість туристичної галузі як одного з перспективних напрямів вирішення таких соціально-економічних проблем країни, як падіння життєвого рівня населення; збільшення безробіття; зростання загрозливого за масштабами соціального розшарування суспільства; посилення міграційних потоків із країни тощо. Усвідомлюючи це, 14 серпня 2013 р. Кабінет Міністрів затвердив список пріоритетних галузей економіки, серед яких і курортно-рекреаційна сфера й туризм.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Проблеми розвитку туристичної проблематики знаходяться в центрі уваги багатьох українських дослідників, які аналізують різні аспекти її розвитку. Це зокрема: М. Н. Максимюк [6], І. М. Писаревський, Н. Б. Петрова [8], С. П. Грабовенська [3], Е. А. Поліщук, А. Ю. Колдіна [7] та інші. Значну наукову цінність мають вітчизняні [9, 14] й міжнародні аналітичні матеріали [12, 12]. Прикладом комплексного бачення розвитку туристичної галузі є державні програми [5, 13], зокрема Державна цільова програма розвитку туризму до 2022 року (доручено розробити Державному агентству з туризму та курортів), основними завданнями якої є: створення системи держпідтримки галузі, вдосконалення законодавства в сфері туризму, забезпечення раціонального використання та охорони туристичних рекреаційних ресурсів, поширення інформації про туристичні можливості України на міжнародному ринку та всередині держави, модернізація рекреаційно-курортної сфери.

Мета дослідження полягає в тому, щоб з'ясувати роль та значення туристичної галузі відповідно до сучасних макроекономічних потреб країни в контексті забезпечення гідного рівня життя її громадян.

Завдання: визначити провідні напрями впливу туристичної діяльності на соціально-економічний розвиток країни та причини, що їх обумовлюють.

Методи дослідження: аналітичний, порівняльний, статистичний методи.

Результати досліджень. Туристична галузь має високий мультиплікативний ефект, який впливає на 48 галузей економіки країни [5], тому Всесвітня рада подорожей і туризму (WTTC) розглядає її внесок у ВВП – провідний макроекономічний індикатор розвитку країни – як складну систему, до якої входять [11, с. 2]:

1. Прямі витрати туристів на здійснення подо-

рожей (такі як поїздки, розміщення, розваги, відвідування визначних пам'яток і музеїв, харчування і т. д). Розглядаються витрати внутрішніх, в'їзних туристів і витрати на поїздки на державному рівні у відповідності з рекомендованою ООН методологією туристичних рахунків (TSA: RMF 2008).

2. Непрямі внески туристичної сфери в економіку країни включають інвестиції в туристичну галузь (будівництво туристичної інфраструктури, придбання транспорту та обладнання), державні витрати на туристичну сферу (маркетинг, забезпечення безпеки, адміністрування тощо), внутрішні закупівлі продуктів і послуг підприємствами туристичної сфери (закупівля продуктів харчування, послуги з прибирання, забезпечення IT-послуг і т. д.).

3. Індукований внесок у ВВП країни визначається як витрати тих, хто прямо чи опосередковано отримує дохід у туристичній сфері.

Так, згідно з рейтингом Всесвітньої ради з туризму і подорожей, загальний внесок туристичної сфери у ВВП України у 2012 р. становив 92,1 млрд гривень.

При цьому прямі витрати туристів становили 24,6 млрд грн, або 26,7 %, непрямий внесок туристичної галузі в економіку склав 56,4 %, або 51,9 млрд грн, індукований внесок становив 16,9 %, або на 15,6 млрд грн [11, с. 6].

Передбачається, що в найближчі десять років внесок туристичної галузі у ВВП країни сягатиме 5 % (нині вона формує 2,2 %, у Європі – 8 %, в окремих країнах – близько 20 %) [10].

Туризм – це галузь, що стимулює інвестиційну діяльність зі створення нових робочих місць.

Дослідження показують, що на 1 тис. туристів, які зупиняються в готелях, створено 279 місць працевлаштування в самому туризмі та 107 – для зайнятості, не пов'язаної з туризмом безпосередньо, а саме – на будівництві та ремонті об'єктів розміщення туристів, у харчовій промисловості, сільському господарстві, у сферах обслуговування (на транспорті, в закладах, що беруть участь у організації видовищних заходів, спортивних змагань, об'єктах ресторанного і готельного бізнесу тощо).

За даними офіційної статистики, у 2012 році в сфері туризму (у готелях, на транспорті, в ресторанах і кафе, в культурних центрах) було зайнято 380 тисяч працівників, а з урахуванням зайнятих у суміжних галузях – 1,4 млн осіб [2].

У відповідності з планами Державної цільової програми розвитку туризму до 2022 року, передбачено лише в туристичній галузі створити близько мільйона робочих місць [2], що важливо в умовах майже 8,6 % безробіття в країні, хоча по регіонах цей показник може різнитися (табл. 1).

Перспективним напрямом залучення до цього виду діяльності (з досвіду інших країн) визнано розвиток малого бізнесу, який не вимагає значних капітальних вкладень, але сприяє покращанню (розвитку) необхідної інфраструктури, тому за світовою статистикою найбільш адаптовані до роботи у сфері туризму саме жінки (і молодь) [8]. Це дозволить їм поліпшити своє матеріальне становище, адже зарплата жінок в Україні становить у середньому лише 73 % зарплати чоловіків (за одну відпрацьовану годину чоловік отримує 2,53 грн, а жінка – 1,92 грн) (табл. 2).

1. Рівень безробіття по регіонах України, 2013 р.

Регіон (область)	% *а	% б*	Регіон (область)	% *а	% б*	Регіон (область)	% *а	% б*
Україна	7,6	8,6	Ів.-Франківська	7,4	10,3	Сумська	8,4	10,7
Крим	5,8	7,2	Київська	6,3	9,9	Тернопільська	10,2	13
Вінницька	9,2	11,6	Кіровоградська	8,5	10,3	Харківська	6,7	7,1
Волинська	8,3	12,6	Луганська	6,5	6,7	Херсонська	6,7	12,1
Дніпропетровська	6,6	10,3	Львівська	7,4	8,5	Хмельницька	8,7	12,2
Донецька	8,2	7,8	Миколаївська	7,8	7,9	Черкаська	9,0	11,4
Житомирська	10,1	9,8	Одеська	5,7	8,6	Черновицька	8,6	9,6
Закарпатська	7,6	9,2	Полтавська	8,5	9,6	Чернігівська	10,3	10,4
Запорізька	6,8	8,1	Рівненська	10,2	7,0	Київ	5,6	8,3

Складено автором. Джерело: [1].

а – дані Держкомстату, б – дані Міжнародного центру перспективних досліджень

2. Гендерне співвідношення рівнів доходів [1]

Регіон	%	Регіон	%	Регіон	%
Вінницька	81,9	Кіровоградська	81,0	Харківська	77,0
Волинська	83,4	Луганська	66,15	Херсонська	84,1
Дніпропетровська	65,5	Львівська	74,5	Хмельницька	80,2
Донецька	60,2	Миколаївська	73,5	Черкаська	80,0
Житомирська	82,8	Одеська	76,7	Черновицька	84,5
Закарпатська	80,4	Полтавська	72,9	Чернігівська	82,0
Запорізька	67,8	Рівненська	73,7	Київ	79,1
Ів.-Франківська	72,5	Сумська	76,5	Севастополь	71,2
Київська	73,1	Тернопільська	83,6	Крим	80,4

Згідно з всеукраїнським опитуванням дослідницької компанії Research & Branding Group, проведеного в квітні 2012 року, близько 20 % українців на туризм і відпочинок витрачають не більше 620 доларів у рік, понад половину населення України (59,7 %) некладають в загальну туристичну скарбничку ні копійки. Підтверджують цю тенденцію результати опитувань, представлених у 2012 р. журналом «Кореспондент», Київським міжнародним інститутом соціології, спільними дослідженнями фонду «Демократичні ініціативи» та Центру Разумкова (табл. 3).

3. Українці й туризм *

Українці	%	Українці	%
Ніколи не були за кордоном	77	Виїздили за кордон	3
Не виїздили навіть за межі рідного регіону (області)	36	Відвідували країни ЄС, США чи Канаду	17

* Складено автором. Джерело: [4]

Одна з причин такого становища – відсутність у переважної частини населення фінансових можливостей, його бідність (крайня нестача майнових цінностей, товарів, грошових коштів для

нормального життя і життєдіяльності людини). За даними соціологічних досліджень, 55 відсотків українців у середньому витрачають понад половину свого заробітку на продукти харчування, окрім того (за самосприйняттям) бідними вважають себе 85 % жителів України, в тому числі за межею бідності проживає 18,7 % жінок. Отже, розвиток туризму допоможе вирішувати не лише проблему бідності, але й подолання гендерної нерівності в доходах.

Висновок. Туристичну галузь можна розглядати як один із елементів механізму, спрямованого на подолання кризової ситуації, перспективний напрям соціально-економічного розвитку країни. Досягнення поставлених цілей буде можливим лише за умови послідовних і відповідальних дій влади, її постійної взаємодії з громадськістю, бізнесом. Для підвищення результативності українського туристичного бізнесу як умови подолання макроекономічних проблем у трансформаційний період не завадить досвід провідних країн світу. Водночас слід враховувати двоякий характер розвитку туристичної сфери: в період соціально-економічної, політичної стабільності вона демонструє позитивну динаміку, а в період кризи вона одна з перших зазнає відчутних втрат.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гнатив О. Где в Украине жить хорошо // Weekly UA. – 201, №34. – С. 14–25.
2. Государство решило вкладывать средства в туризм. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kpravda.com/gosudarstvo-reshilo-vkladyvat-sredstva-v-turizm/>
3. Грабовенська С. П. Современное состояние и тенденции развития туристической сферы в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marketolog.info/index.php/market/12-turizm/214-2013-07-31-07-30-09>
4. Кабачий Р. Выглядывая из-за Кураю // Комментарии. – 2013. – №18. – 10 мая. – С. 13.
5. Кабинет министров Украины. Постановление от 29 апреля 2002 № 583 «Об утверждении Государственной программы развития туризма на 2002–2010 годы». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/583-2002-%D0%BF>
6. Максимюк М. Н. Оценка состояния и перспективы развития индустрии туризма в Украине // Культура народов Причерноморья. – 2012. – Куль-

тура народов Причерноморья. – 2012. – №235. – С. 55–61. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourlib.net/stati_tourism/maksimjuk7.htm

7. Полицук Е. А., Колдина А. Ю. К вопросу о кадровых проблемах в сфере туризма Украины: <http://conference.be5.biz/r2012/3267.htm>

8. Писаревский И. М., Петрова Н. Б. Предпосылки анализа уровня развития туристской сферы регионов Украины. – См: http://www.confcontact.com/2008dec/4_pisarev.php

9. Рынок туризма в Украине. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proreklamu.com/news/researches/25936-rynok-turizma-v-ukraine-obzor.html>

10. Украина активно рвется в мировые туристические лидеры. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inpress.ua/ru/politics/14892-ukraina-aktivno-rvetsya-v-mirovye-turisticheskie-lidery>

11. Travel & Tourism Economic Impact 2012 Ukraine / World Travel & Tourism Council / London 2012/24 с12. World Travel & Tourism Council. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.answers.com/topic/world-travel-and-tourism-council>

13. <http://www.rbc.ua/rus/news/economic/realizatsiya-programmy-razvitiya-turizma-i-kurortov-do-2022-03062013173400>

УДК 26:33(477)
© 2014

*Литвин О. Ю., кандидат економічних наук
Полтавська державна аграрна академія*

ЕКОНОМІЧНІ ІДЕЇ ХРИСТИЯНСТВА ЯК ОСНОВА МОЖЛИВОЇ ПОСТКРИЗОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор економічних наук, професор А. О. Пантелеймоненко

У статті розглянуто основні економічні ідеї християнства. Аналізуються публікації українських і російських дослідників, церковних істориків і публіцистів, присвячені дослідженню цієї проблеми. Доводиться актуальність і значимість економічних ідей християнства, фокусується увага на їх впливі на сучасну економіку. Акцентовано увагу читачів на тому, що економічні ідеї християнства потрібно розглядати не лише в контексті розвитку самого християнства та економічної думки, але й пов'язувати їх із можливою національною посткризовою економічною стратегією України.

Ключові слова: християнство, Біблія, лихвар, ідея, економіка.

Постановка проблеми. Важливою проблемою сьогодення є пошук шляхів стимулювання розвитку економіки та її модернізації з метою підвищення добробуту населення. Українське суспільство потерпає від бідності. Якщо на початку 2012 р. мінімальна зарплата в Україні становила 117 євро, то у провідних європейських країнах вона була більшою у 10–12 разів. Гарантована мінімальна заробітна плата в Німеччині на той час становила 1442 євро, в Ірландії – 1432, в Бельгії – 1387, у Нідерландах – 1382, у Франції – 1321 євро. Проте витрати українців на першочергові потреби більші, ніж у європейців. Частка комунальних витрат у структурі доходів українців становить близько 40 %, у Європі – 20 %, витрати на харчування – 15–20 % бюджету родини, а в європейських країнах – 8–10 %.

Бідність переважної частини населення породжує інші соціальні проблеми. Так, наприклад, в Україні нині нараховується близько 100 тисяч бездомних дітей, а 30 % українських чоловіків не доживає до пенсії. Цю жахливу статистику можна продовжувати. І в той же час українські багатії посідають провідні місця у рейтингах найбагатших людей Європи і світу. Де шукати вихід? Як змінити ситуацію?

Українське суспільство – це, переважно, християнське суспільство. І тому одним із можливих шляхів виходу з кризи є повернення до християнських канонів, нове переосмислення економічних ідей християнства і їх використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У науковій літературі (не богословській) дослідженню питання економічних ідей християнства приділено недостатньо уваги, а в наявних публікаціях питання висвітлюється однобічно. Зокрема, такі відомі науковці як В. М. Ковальчук, М. В. Лазарович, М. І. Сарай, П. І. Юхименко, П. М. Леоненко, Б. Д. Лановик, З. М. Матисякевич, Р. М. Матейко розглядають економічні ідеї християнства досить стисло, виключно в контексті розвитку самого християнства та економічної думки, не пов'язуючи їх із можливою національною посткризовою економічною стратегією України.

Мета дослідження: інформування населення про значний потенціал економічних ідей християнства для пошуку механізмів вирішення сучасних економічних проблем в Україні. Основним джерелом економічних ідей християнства є Біблія [1]. Тому дослідження тексту Священної книги, виділення й осмислення основних економічних ідей є найважливішим завданням дослідження. Саме це й визначає актуальність даної публікації.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використані принципи системного аналізу та фундаментальні положення інституціональної економічної теорії. Для побудови логіки й структури роботи застосовувався метод структурно-логічного аналізу. Використовувалися також методи історико-ретроспективного та причинно-наслідкового аналізу. Методи комплексного й системного підходу використані на етапі формулювання висновків.

Результати досліджень. Автори й упорядники Біблії виступали категорично проти відбирання власності у ближнього, злочинів економічного характеру. Восьма заповідь Закону Божого – «не кради». Забороняється крадіжка, тобто привласнення в будь-який спосіб того, що належить іншим. До того ж види крадіжки можуть бути різними: крадіжка – як викрадення чужих речей; грабунок – насильне відбирання чужих речей; святотатство – присвоєння власності

церкви; хабарництво – коли посадові особи незаконно беруть дари від людей, чії прохання зобов'язані виконувати безплатно за своєю посадою; дармоїдство, коли отримують платню за роботу, але нічого, по суті, не виконують; здирництво – коли беруть чималі гроші, користуючись людською бідною, іноді забираючи останнє майно; обман – привласнення чужого майна хитрощами [2, с. 532–533].

Крім того Біблія засуджує накопичення надмірного багатства. (Як це актуально і значимо для нинішнього суспільства, орієнтованого на збагачення будь-якою ціною! Дехто із сучасних багатіїв навіть не приховує, що свій перший капітал вони заробили кримінальним шляхом). «Глядіть, остерігайтесь користоловства (тобто необхідно остерігатися любові до багатства, пристрасі до збагачення), бо життя людини не залежить від багатства її маєтку», – вчив Ісус Христос. Для кращого розуміння слів він розповідав притчі. Одна з них – про нерозумного багача.

В одного багатого чоловіка добре вродила нива. І він став міркувати про себе: «Що мені робити? Немає куди мені зібрати плодів моїх». І, вирішивши, сказав: «Ось що зроблю: зруйную житниці мої та збудую більші, і зберу туди хліб мій і все добро моє. І скажу душі моїй: душе моя, багато маєш добра, що лежить у тебе на багато років, споживай, їж, пий, веселись».

Однак Бог сказав йому: «Нерозумний! Цієї ночі душу твою візьмуть у тебе (тобто, ти помреш); кому ж дістанеться те, що ти наготував?» Закінчивши цю притчу, Господь сказав: «Так буває з тим, хто збирає скарби для себе, а не в Бога багатіє» [1, Лк. 12, 15–31].

Це, вчить Біблія, спіткає кожну людину, яка збирає багатство тільки для себе, для своїх вигод і власного задоволення, а не для добрих угодних Богу справ – не допомагає ближнім, не полегшує їхніх страждань. Прийде смерть до людини, і земне багатство не принесе душі її ніякої користі.

В Євангелії від Марка стверджується, що «легше верблюду пройти крізь вушко голки, ніж багатому увійти до царства Божого» [3, с. 294].

Економічні погляди християнства ґрунтуються на рівності всіх людей перед Богом, справедливості, соціальній оцінці праці. «Якою мірою міряєте, – говорить Христос у Євангелії від Матвія, – такою буде відміряно й вам». Аби відповідати християнському ідеалу, радилося або продати все своє майно, або роздати його нужденним [3, с. 294].

Дослідники зазначають, що Біблія засуджувала лихварство і боргове рабство [3–5]. В одній із

притч, які розповідав Ісус Христос, ідеться про чоловіка, який заборгував царю десять тисяч талантів. Та він не мав чим сплатити борг. Коли його привели до царя, то цар наказав продати його, і дружину його, і дітей, продати все майно й віддати борг. Коли боржник упав на коліна перед царем і став благати його відтермінувати строк повернення боргу, милостивий цар зглянувся над ним, простив йому увесь борг і відпустив. Той самий чоловік, вийшовши від царя, побачив одного зі своїх товаришів, який позичив у нього сто динаріїв (суму в мільйон разів меншу, ніж був борг цареві самого цього позикодавця). Він схопив його, почав душити, вимагаючи повернути позичені гроші. Товариш його упав на коліна перед цією людиною, благаючи: «Потерпи, все віддам тобі». Проте чоловік цей не захотів чекати, а пішов і посадив його у в'язницю, аж поки не поверне боргу. Коли цар довідався від товаришів потерпілого про жорстокість цього чоловіка, то покликав його до себе і сказав: «Рабе лукавий! Весь той борг я простив тобі, бо ти ублажав мене. Чи не належало й тобі помилувати товариша твого, як і я помилував тебе?» І, розгнівавшись, цар віддав його людям, які карали злочинців-мучителів, доки не поверне несплачений борг» [1, Мф 18, 21–35; Лк. 17, 3–4].

Ще одним підтвердженням негативного ставлення до ідеї стягнення процента за позику є слова Христа: «Давайте в позику, не очікуючи нічого», – про що згадується в Євангелії від Луки [3, с. 294].

Аналіз Біблійських текстів свідчить про високий рівень розвитку торгівлі, широке розповсюдження грошей серед стародавніх жителів Палестини, наявність, навіть, таких спеціальностей, як «мінйальники грошей». Проте відношення до торгівлі міняв і лихварів переважно негативне: «Ісус Христос... прогнав з храму всіх торговців, столи міняйл поперекидав, а гроші їхні розсипав. І сказав продавцям голубів: «Візьміть це звідси, і не робіть дому Отця Мого домом торгівлі» [1, Ін. 2, 13–25]. В іншому місці священної книги, описуючи вхід Господа в Іерусалимський храм, знову замальовується подібна ситуація: увійшовши в храм Христос знову, як це вже було колись, вигнав із нього всіх продавців і покупців, кажучи їм: «Написано: дім Мій є дім молитви, а ви зробили його вертепом розбійників» [1, Пс. 8:3] (тут продавці навіть порівнюються з розбійниками).

Християнство підтримувало й схвалювало сплату державних податків. Відому фразу «Відавайте кесареві кесарево, а Боже – Богові» – відповідь Ісуса Христа на питання: «Чи годиться

платити кесареві?» слід розуміти так: потрібно сплачувати податок кесареві, бути покірним йому в усьому, що не суперечить Божим заповідям. Сплата податку – законний обов'язок і необхідність.

Християнство закликала бути милостивими. Діла милості бувають духовними і тілесними. Діла милості матеріальні (тілесні): голодного нагодувати, спраглого напоїти, голого одягти, хворого відвідати й посприяти його одужанню, мандрівника прийняти у дім і надати йому спочинку, ховати померлих бідняків. Ці положення, як зазначають дослідники, по суті, повинні були підтримувати соціально-економічну стабільність, мир і спокій тодішнього суспільства [6, 7].

Християнство засуджувало лінощі та недбалість, закликала віруючих посилено працювати шість днів на тиждень, а один день – відпочивати, присвятити Богу. Четверта заповідь Закону Божого – «Пам'ятай день суботній, щоб святити його: шість днів працею і виконуй у них всю роботу свою, а день сьомий – субота для Господа твого».

Християнство визнавало працю основою люд-

ського життя й проголошувало принцип всезагальності праці та рівної оплати за рівну працю. Відомі гасла: «Якщо хтось не хоче працювати, хай і не їсть», «Кожен отримує винагороду за працею своєю» проголосив апостол Павло [3, с. 294].

Вважалося, що всі люди отримують від Господа різні дари: життя, силу, здоров'я, життєві блага. Бог же знає, скільки потрібно дати кожному за його здібності, тому й отримують – хто більше, хто менше. Хто як скористався цими дарами, в тому кожна людина повинна звітуватися перед Богом [1, Мф. 25, 14–30; Лк. 19, 1–28].

Висновок. Таким чином, економічні ідеї християнства, викладені у Біблії, ніскільки не втратили своєї важливості й значимості в наш час, а, навпаки, в умовах розбрату, зневіри й невпевненості вони стали тим орієнтиром, який веде нас до пізнання істини. Зерна розумного й вічного, закладені в Біблії, повинні поступово змінювати ментальність українського суспільства. Вони можуть бути покладені в основу можливої національної посткризової економічної стратегії, можуть бути наріжним каменем в осмисленні й формуванні української національної ідеї.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Библия. Книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета – М. : Издание Московской Патриархии, 1988. – 1371 с.
2. Большая иллюстрированная энциклопедия истории / [пер. з англ. М. Берденнікова] – М. : Махаон, 2005. – 491 с.
3. Ковальчук В. М. Економічна думка минулого і сьогодення [навч. пос.] / В. М. Ковальчук, М. І. Сарай. – Тернопіль : ТАНГ «Астон», 2000. – 325 с.
4. Ковальчук В. М. Історія економіки та економічної думки: [навч. пос.] / В. М. Ковальчук,

М. В. Лазарович. – К. : Знання, 2008. – 647 с.

5. Лановик Б. Д. Історія господарства: Україна і світ / Б. Д. Лановик, З. М. Матисякевич, Р. М. Матейко. – К. : Вища школа, 1995. – 480 с.

6. Серафим Слобідський. Закон Божий. [Підручник для сім'ї та школи]. – К. : Видавничий відділ Української Православної Церкви Київського Патріархату, 2003. – 654 с.

7. Юхименко П. І. Історія економічних учень: [навч. пос.] / П. І. Юхименко, П. М. Леоненко. – К. : Знання Прес, 2001. – 514 с.

УДК 628.74.05
© 2014

*Прасолов Є. Я., кандидат технічних наук,
Кулик О. В., викладач,
Свинтицька К. В., викладач*
Полтавська державна аграрна академія

ПРИЧИНИ САМОЗАЙМАННЯ ТЕХНІКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ПРИПИНЕННЯ ВОГНЮ

Рецензент – кандидат технічних наук В. М. Сакало

У статті приведені дослідження причини самозаймання сільськогосподарської техніки, зокрема, зернозбиральних комбайнів. Проведено аналіз відомих засобів гасіння пожеж. Виконані дослідження зі встановлення ефективного екологічно безпечного та економічно доцільного засобу пожежогасіння. Досліди проводилися з визначенням вогнегасної здатності щодо гасіння модельних вогнищ класів А і В. Запропоновано склад сумішей на основі бішофіту для гасіння. У такому разі знижується собівартість процесу гасіння пожеж, досягається екологічна безпека довкілля, ліквідується шкідлива дія засобу пожежогасіння на вогнеборців.

Ключові слова: тепло механічної енергії, хімічні процеси; електрична енергія, відкритий вогонь; бішофіт, глауконіт, вогнегасна здатність.

Постановка питання. Виникнення неконтрольованого осередку вогню та його розповсюдження є фактором ризику, що загрожує здоров'ю людей, довкіллю, матеріальному стану громадян, підприємств і державі в цілому. В сучасному пожежогасінні актуальним завданням є гарантоване припинення вогню. До того ж, необхідно забезпечити зниження енергоємності та собівартості процесу й екологічну безпеку навколишнього середовища. Великомасштабні механізовані роботи виконуються в АПК у ході збирання зернових культур у стислі агротехнічні терміни. Важливою умовою проведення таких робіт є дотримання виробничої безпеки, в тому числі захист урожаю й сільськогосподарської техніки від займання вогнем. Нині у вогнеборців виникла проблема, а саме недостатнє забезпечення ефективними, недорогими й екологічно безпечними засобами пожежогасіння, передусім під час машинного збирання зернових культур [5–8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У відомих засобах гасіння пожеж використовується повітряно-механічна піна низької й середньої кратності та синтетичні вогнегасні порошки. У композиціях піноутворювачів для гасіння пожеж – синтетичні аніоно-активні, поверхнево-

активні речовини-порошки певних фракцій та їх суміші, модифіковані добавки [1–4].

Однак, у рецептурах таких піноутворювачів через застосування синтетичних поверхнево-активних речовин та їх сумішей, а також введення модифікованих добавок для досягнення необхідних експлуатаційних показників підвищується, по-перше, вартість вогнегасної речовини, а, по-друге, підвищується шкідлива дія на людей та довкілля. Крім того, такі протипожежні засоби мають недостатню продуктивність, є екологічно небезпечними й економічно недоцільними, а також обмежені сировинною базою.

На відміну від промислових засобів, порошкові композиції для гасіння пожеж діють наступним чином: заповнюють палюче середовище порошковою хмарою або продуктами розпаду порошку, після чого зона загоряння охолоджується за рахунок втрати тепла на нагрів порошку й, частково, на випаровування та розкидання частинок у полум'ї. Проте такі порошкові протипожежні засоби не забезпечують необхідної подачі до осередку горіння, стабільного процесу пожежогасіння, мають низьку тривалість захисної дії, що зменшує надійність їх застосування. Крім того їх використання обмежене, порівняно високою вартістю вихідної сировини.

Мета досліджень: провести аналіз і визначити причини самозаймання сільськогосподарської техніки та розробити високопродуктивний екологічно безпечний й економічно доцільний засіб пожежогасіння.

Завдання: визначити оптимальний вміст його складових із забезпеченням стабільності результатів і високої ефективності в різних пожежних умовах з урахуванням вимог екологічної безпеки й умов праці вогнеборців.

Результати досліджень. Зернозбиральні комбайни працюють у полі в умовах високих температур повітря, наявності значної кількості легкозаймистих рослинних решток. Зрозуміло, що за сталої сухої погоди і після вегетаційного періоду, коли рослини починають засихати, їх стебла

перетворюються в висохлу масу соломи, в силу чого зростає пожежна небезпека [7, 8].

У зернозбирального комбайна пожежонебезпечними вузлами є: двигун, соломотряс, молотильно-сепаруючий пристрій, паливний бак, масло- та паливопровод. Дослідженнями встановлені показники займання та причини пожежі на зернозбиральних комбайнах [7].

Такі ситуації виникали в результаті: а) короткого замикання електричної проводки, що становило приблизно 45 %; б) самозаймання намотаної солом'яної маси на вали приймального та відбійного літерів, граблини мотовила, підбурника соломи, а також половин набивача на ексцентрик приводу різального апарату, на вал клавіш соломотряса, що становило приблизно 20 %; в) тепловиділення за рахунок тертя деталей соломотряса, що становило приблизно 10 %, решта – близько 25 %.

У процесі дослідження властивостей горючої маси під час збиральних робіт піддавались аналізу такі речовини: а) залишкова солома на полях і на техніці теплота горіння $Q = 177084$ кДж/кг; б) температура займання $T_z = 200$ °С; температура самозаймання $T_{cz} = 310$ °С; температура самонагрівання 80 °С; в) зерновий пил, що знаходився на збиральній техніці, та зерно на токах; г) витік палива з баків технічних засобів; д) фарбове покриття деталей техніки. Джерелами займання горючої суміші під час збирання урожаю зернових культур можуть бути: тепло механічної енергії, тепло хімічних процесів, тепло електричної енергії та відкритий вогонь. Тепло механічної енергії виникає за збирання урожаю самохідною зернозбиральною технікою, що має чималу кількість обертових і тертьових деталей. Деталі машин і рослинна маса нагріваються тертям вище допустимих температур – це призводить до займання маси соломи, що знаходиться на валах і робочих органах [6–8].

Тепло електричної енергії виникає в сучасній самохідній зернозбиральній техніці, що має високу ступінь насиченості електроустаткуванням. У мережі напруга невисока (12–24 В), але численні високі значення струмових навантажень (5–500 А) достатні для виникнення іскріння в разі неякісних контактів або короткого замикання. Пожежонебезпечними можуть бути пересувні генератори для освітлення і підзарядки акумуляторів. Не слід виключати й можливість виникнення самозаймання внаслідок розрядів атмосферної електрики під час грози.

Мастильні речовини, що використовуються для змащування вузлів і механізмів техніки, теж є горючими речовинами.

Відкритий вогонь та іскріння виникають у разі необережного користування вогнем та за відсутності або несправності іскрогасячих пристроїв самохідної зернозбиральної техніки. Зауважимо, що сільськогосподарська техніка забезпечується іскрогасними пристроями на заводах, однак вони швидко виходять із ладу [7, 8].

Для забезпечення пожежної безпеки слід:

- а) тримати техніку, наприклад комбайни, в чистоті;
- б) періодично перевіряти кріплення барабана та відбійного бітера на валах та зазор між обертовими деталями комбайна і каркасом;
- в) не перегрівати підшипники, тобто своєчасно змащувати їх;
- г) перевіряти надійність кріплення заземлення на балці, мости ведучих коліс;
- д) заправляти паливні баки за площею хлібних масивів;
- е) зберігати паливно-мастильні речовини для комбайна в закритій тарі;
- ж) під час сильного вітру тимчасово призупинити техніку.

Шляхом спостережень встановлено, що за високого та густого масиву пшениці у випадку сильного вітру та засушливії погоди швидкість розповсюдження пожежі досягає 10 м/с, а за рідкої та низькорослої рослинності й відсутності вітру швидкість розповсюдження пожежі сягає 0,3 м/с.

Нерідко під час пожежі завдяки різниці температур потоків повітря виникає «смерч», який може перекинутися на значні віддалі через створені штучні й природні перепони (полоси, дороги, річки) [8].

У разі виникнення пожежі під час збирання врожаю у комбайна звільняють соломонакопичувач, гасять вогонь на двигуні, використовуючи воду, пісок, землю, вогнегасники. Слід прийняти заходи з попередження розповсюдження вогню на хлібний масив або валки. Для цього попереду фронту вогню роблять покоси в декілька прогонів, після чого виорюють полоси. На сільськогосподарській техніці пожежа розповсюджується через пил. Якщо пожежа виникає в приміщенні сушарок, то, в першу чергу, слід евакуювати з небезпечної зони працівників і використати засоби пожежогасіння.

Нині розроблено чимало способів і засобів пожежогасіння, але використання порошкових композицій вивчені недостатньо (за гасіння пожеж у ході збирання зернових культур технікою).

Розглянемо розробку ефективного екологічно безпечного та економічно доцільного засобу по-

жежегасіння.

Для отримання максимальної ефективності пожежегасіння пропонується застосовувати екологічний сорбент – бішофіт – як засіб пожежегасіння і припинення вогню. Для створення проти-пожежного засобу розроблено композицію, що включає екологічно чисті компоненти: бішофіт і глауконіт у вигляді порошку із наночастинок та тверді негорючі частинки розміром 0,09–0,65 мм, наприклад, із оксиду заліза, які рівномірно розподілені в суміші. До того ж визначено пропорції вмісту компонентів у наступному співвідношенні (мас., %): бішофіт – 73,0–27,0; глауконіт – 23,5–58,0; тверді негорючі частинки (наприклад, оксид заліза) – 3,5–15,0 [5, 6].

Бішофіт – природний мінерал, що представляє собою комплексний екологічний сорбент. Хлоридно-магнієвий мінерал – бішофіт – містить близько 80–90 % сполук магнію, мікроелементи, бром, цинк, марганець, магній, калій, кальцій, натрій, йод, залізо, літій, титан, свинець.

Його поклади знаходяться у Дністровсько-Донецькій западині з товщиною шару до двох метрів. Полтавський бішофіт відрізняється підвищеним вмістом броду та чистотою. Бішофіт має високу розчинність у воді, за сумарною активністю природних радіонуклідів відноситься до першого класу й може використовуватися без обмежень.

Друга складова композиції для пожежегасіння – глауконіт. Це комплексний екологічно чистий сорбент. Буває природний і модифікований, зеленого кольору з різними відтінками, об'єднує слюдисті мінерали пошарової структури й містить оксидні форми заліза, магнію, калію.

Були проведені дослідження: а) зі встановлення доцільності використання бішофіту в якості засобу пожежегасіння і припинення вогню; б) зі встановлення оптимальних пропорцій вмісту складових композицій для пожежегасіння на основі бішофіту.

Проводилися візуальні дослідження з гасіння модельних вогнищ пожеж нафтопродуктів. Враховуючи властивості бішофіту, встановлено, що припинення горіння досягається руйнуванням продуктів з їх одночасною сорбцією. Під час подачі його під тиском на поверхню модельної пожежі, порошок покриває поверхню й за рахунок нерозчинності, хімічної стабільності та відсутності летючих компонентів повністю припиняє реакцію горіння, виключаючи можливість її відновлення [5, 6].

Витрати на гасіння пожеж залежать від вартості вогнегасник речовин. У даному випадку собівартість запропонованого бішофіту для пожеже-

гасіння значно нижча, ніж собівартість синтетичної речовини.

Аналіз результатів досліджень показує, що збільшується площа, яка покривається факелом розпику, зменшується кількість необхідного вогнегасного бішофіт-порошку для гасіння осередку полум'я, збільшується тривалість захисної дії вогнегасного порошку, підвищується надійність способу гасіння полум'я. Таким чином, екологічний сорбент – бішофіт – підтвердив свою ефективність як засіб пожежегасіння.

На наступному етапі проводилися дослідження зі встановлення ефективності композиції на основі бішофіту. Виходячи з характеристик складових композицій для пожежегасіння, видно, що до складу входять природні неорганічні мінерали та речовини, які забезпечують високу надійність гасіння, екологічну безпеку, мінімальні витрати на гасіння.

Для випробування композиції (аналогічно до першої серії дослідів) її завантажували в рухомий порошковий вогнегасник, з якого порошкова композиція протягом 80 секунд витискається стиснутим до 15,0 МПа повітрям (азотом) у зону (осередок) горіння з покриттям площі близько 3 м². Композиція для пожежегасіння з 7,5 % часток розміром 0,09–0,65 мм випробувана для гасіння пожежі класу В із забезпеченням вогнегасної здатності 0,40–0,79 кг/м², що є на 27–32 % кращою порівняно з аналогічними протипожежними засобами. Не виключається й інша схема підготовки композиції.

Визначення вогнегасної здатності щодо гасіння модельних вогнищ класу А і В проводилися згідно з ДСТУ 3675-98 п. 7.5 та ДСТУ 3734-98, п. 4.14.

Результати досліджень показників властивостей бішофіту та композиції на його основі відповідають вимогам нормативних документів.

Висновок. За результатами досліджень встановлені: показники самозаймання та причини пожеж на зернозбиральних комбайнах, проведений аналіз механізму виникнення джерел запалювання горючого середовища під час проведення зернозбиральних робіт, що дасть змогу систематизувати експлуатаційні вимоги до зернозбиральної техніки, чим можна гарантувати виробничу безпеку. Бішофіт та композиція на його основі відносяться до засобів пожежегасіння й можуть використовуватися вогнеборцями для гасіння пожеж на зернозбиральних комбайнах під час сільськогосподарських робіт. У такому разі знижується собівартість процесу гасіння пожеж, досягається екологічна безпека навколишнього середовища й ліквідується шкідлива дія засобу пожежегасіння на вогнеборців.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антонов А. В. Теоретические и практические вопросы разработки огнетушащих веществ в Украине / А. В. Антонов. – М. : ВНИИПО МВД России, 2001. – С. 10–12. (Материалы XVI научно-практической конференции. – Ч. 2).
2. Демидов П. Г. Горение и свойства горючих материалов / П. Г. Демидов. – М. : ВИПТШ МВД, 1981. – 190 с.
3. Иванников В. П. Справочник по тушению пожаров / В. П. Иванников. – К. : МВД Украины, 1995. – 250 с.
4. Кащеев Н. Б. Пожарные машины и противопожарное оборудование – М. : Стройиздат, 1966. – 311 с.
5. Патент України №59925 від 10.06.2011р., бюл. №11. Застосування бішофіту для пожежогасіння і припинення вогню / Писаренко П. В., Писаренко В. М., Педора Є. В., Браженко С. А., Прасолов Є. Я., Писаренко В. В., Куницький В. М., Твердохліб О. В., Квилінський Я. В., Остиста О. Г., Шовкова О. В.
6. Патент України №59941 від 10.06.2011 р., бюл. №11. Композиція для пожежогасіння / Писаренко П. В., Писаренко В. М., Писаренко В. В., Браженко С. А., Прасолов Є. Я., Педора Є. В., Куницький В. М., Кривошеєв В. В., Квилінський Я. В., Остиста О. Г., Шовкова О. В.
7. Рекомендации по безопасности труда при выполнении различных сельскохозяйственных работ, монтаже и эксплуатации оборудования животноводческих и птицеводческих ферм и техническом сервисе. – М. : Информагротех, 1999. – 216 с.
8. Шкрабак В. С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В. С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. К. Тургиев. – М. : Колос, 2004. – 512 с.

Петровський О. М., старший викладач

Полтавська державна аграрна академія

ЗМІНА ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПІД ВПЛИВОМ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ОПРОМІНЕННЯ

Рецензент – кандидат технічних наук, професор Є. Я. Прасолов

Розглянуті питання передпосівної стимуляції насіння високочастотним електромагнітним полем. Запропоновано спосіб опромінення насіння і визначення його електричних характеристик. На основі будови клітин визначені електричні властивості біологічної тканини, з якої складається насіння. Показана зміна складових активного опору в залежності від частоти струму. Експериментально доведено, що еквівалентну електричну схему неможливо звести до простих випадків з'єднання опорів і ємностей, а саме насіння не можна вважати нейтральним діелектриком. Розроблена методика оцінки інтенсивності обмінних процесів залежно від електричного опору насіння.

Ключові слова: насіння, мембрана, опір, ємність, частота, еквівалентна схема, обмінний процес.

Постановка проблеми. Проведення передпосівної обробки насіння різними чинниками впливу позитивно позначається на процесах його проростання, вегетації рослин, і як наслідок, покращується формування колосу, плодів, підвищується врожайність.

Існує чимало технологій передпосівної обробки насіннєвого матеріалу, що включають хімічні, біологічні, фізичні фактори впливу на стан насіння з метою стимуляції фізіологічних процесів проростання і розвитку.

Зміна біофізичних властивостей насіння, стимуляція обміну речовин, інтенсифікація проростання, збільшення поглинання води й добрив є вирішальними задачами передпосівної обробки. Результат дії високочастотного електромагнітного поля на насіння залежить від електричних характеристик насіння. Крім того, вивчення зміни електричних характеристик після ВЧ-обробки насіння дає певні відомості щодо зміни обмінних процесів у насінні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Сформувався два основних уявлення про вплив електромагнітних полів радіочастотного діапазону на матеріали і речовини. Для високочастотної області (міліметровий діапазон) перевага

віддається «інформаційному впливу» [7], а для низькочастотної області (сантиметровий, дециметровий, метровий діапазони) зміни пояснюють за рахунок теплового впливу.

Трансформація електромагнітної енергії у матеріалах і речовинах приводить до нагрівання, однак, наслідки цього ефекту можуть бути різними, починаючи з чисто фізичних змін у речовині (плавлення, прискорення розчинення), чи супроводжуватися хімічними реакціями (утворення складних ефірів, розщеплення крохмалів) [3]. У рослинах і біологічних об'єктах електромагнітні поля забезпечують оборотні і необоротні процеси, що використовуються для прискорення проростання насіння і збільшення врожайності рослин, знищення комах та їхніх личинок [1, 4].

Неоднозначність одержуваних результатів після впливу ЕМП обумовлена багатофакторністю систем, а також змінними зовнішніми умовами, найбільш істотними з яких є: вихідна вологість і температура зразка, що опромінюється, відношення рівня потужності до маси, стан зразка (щільність і рухливість).

За особливостями впливу на біологічні об'єкти спектр електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону підрозділяють на п'ять інтервалів [3, 5]:

1. Одиниці герц ... 10 кГц – хвильова зона знаходиться на відстанях, де інтенсивність електромагнітного поля втрачає свою біологічну значимість.

2. 10 кГц ... 30 МГц – характерне нерівномірне поглинання електромагнітної енергії різними біоструктурами насіння. Поглинання енергії зростає пропорційно квадрату колової частоти ω^2 .

3. 30 МГц ... 10 ГГц – характерне виникнення виражених інтерференційних явищ, що супроводжується складним розподілом поглиненої енергії. Максимальне поглинання має місце у випадку виникнення резонансних явищ за певного співвідношення довжини хвилі і розмірів об'єкта [5, 8]. Виникають області так званих «гарячих плям».

4. 10–200 ГГц – характерне швидке загасання хвилі під час проходження через тканини. Ефективна глибина проникнення близько 0,01–0,1 λ. Характерний ефект локального впливу. На частотах 49–60 ГГц спостерігаються біорезонансні явища.

5. 200–3000 ГГц – характерне поглинання енергії самими поверхневими шарами.

В основі механізму дії ЕМ поля лежить первинна дія на електрично заряджені частинки (іони, електрони, атоми, молекули), з яких складаються тканини біологічного об'єкту. Це дія обумовлена як тепловим, так і нетепловим осциляторним ефектом високочастотних коливань.

Під впливом ЕМ поля, за рахунок трансформації високочастотної енергії в теплову, всередині тканин утворюється тепло, що залежить від електричних властивостей тканин (головним чином, від питомої електропровідності й діелектричної проникності, а також від частоти застосованого струму).

Мета досліджень: вдосконалення способу високочастотної електромагнітної стимуляції з забезпеченням оптимальних змін електричних властивостей насіння.

Завдання досліджень: на основі електрофізичної моделі будови насіння визначити зміну його електричних властивостей під впливом електромагнітної стимуляції обмінних процесів, із позитивним впливом на фізіологічний стан – схожість та енергію росту рослин.

Матеріали і методи досліджень. Розроблено спосіб опромінення насіння. Спосіб полягає в опроміненні насіння електромагнітним полем високої частоти, яке виникає між конденсаторними пластинами, з'єднаними з генератором електромагнітних коливань [6].

Використовується синусоїдальна безперервна форма сигналу, що задається генератором сигналів, забезпечується роботою ключа і блоку управління. Час опромінення обумовлений біофізичними властивостями опромінюваного насіння.

Потужність залежить від фізіологічних параметрів оброблюваного матеріалу та умов навколишнього середовища.

Визначення електричних характеристик насипного насіння пшениці озимої проводили за допомогою вимірювача добротності (Q-метра) Е-4-4. Діапазон частот генератора цього приладу знаходиться в межах від 50кГц до 35МГц. Вимірювання проводилися на частотах 3, 6, 9, 12 МГц. Використовувався метод розстроюван-

ня ємності.

Вимірювалися характеристики необробленого насіння (контрольна партія) і насіння, оброблене електромагнітним полем ВЧ діапазону. Опромінення ВЧ полем проводили на частоті 27,12 МГц за допомогою апарата УВЧ-60 Мед ТеКо. Потужність опромінення становила 60 Вт, а тривалість обробки – 5 хвилин.

Наявність у біологічних тканинах поляризованих мембран приводить до того, що крім активного опору біологічні тканини характеризуються ще й ємнісним опором.

Взагалі опір біологічних тканин, внаслідок вищезгаданих причин, буде комплексним. Мембрану клітини можна представити у вигляді паралельно з'єднаних активного опору та ємності (реактивного ємнісного опору).

Опори міжклітинного і внутрішньоклітинного середовищ матимуть переважно лише активну складову. Для зручності визначення лінійних розмірів клітин, що необхідно у врахуванні масштабного фактора, представлено клітини в вигляді прямокутних паралелепіпедів. Розміри паралелепіпедів такі ж, як і розміри клітин. Зміна форми клітини істотно не вплине на електричні параметри.

Як відомо, на електричні параметри перш за все впливають фізичні властивості тіла (питомий опір, діелектрична проникність, лінійні розміри). Форма тіла має другорядне значення.

Результати досліджень. У моделі зроблено спрощення і розташовано клітини впорядковано у вигляді прямокутного паралелепіпеда (рис. 1). У цій моделі клітини розглядаються як паралелепіпеди певних розмірів, оточені зовнішніми клітинними мембранами, які, в свою чергу, оточені міжклітинним середовищем.

Еквівалентна електрична схема однієї комірки моделі (клітини) може бути представлена певним поєднанням опорів і ємностей (рис. 2).

Оскільки можна вважати, що опір міжклітинного середовища набагато менший опору клітини $r_{mc} \ll r_k$, то в подальших розрахунках не враховано r_{mc} . Комплексний опір мембрани Z_1 , паралельно з'єднаних r_m і C_m , буде визначатися таким чином [2]:

$$\frac{1}{Z_1} = \frac{1}{r_m} + \frac{1}{C_m} = \frac{1}{r_m} + j\omega C_m, \quad (1)$$

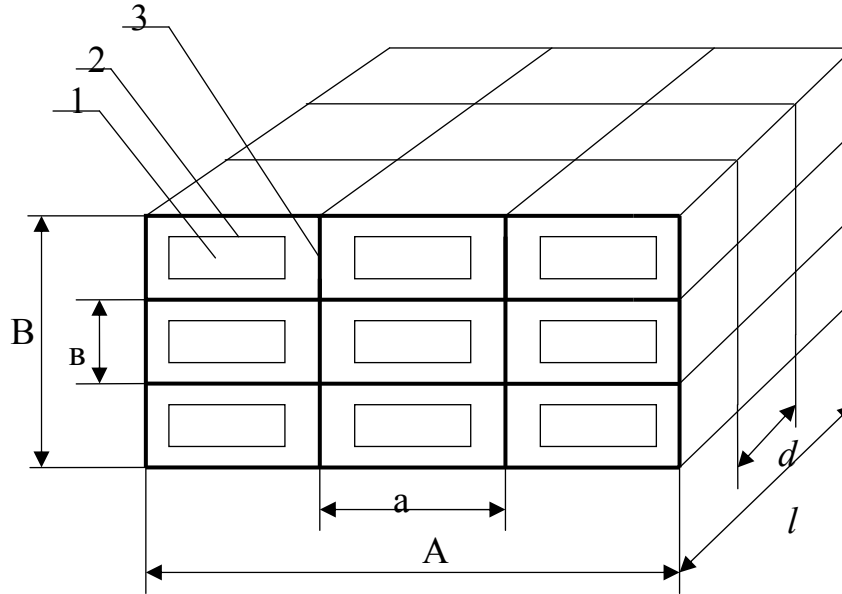


Рис. 1. Модель тіла, що має клітинну будову:
 1 – вміст клітини; 2 – клітинна мембрана; 3 – міжклітинне середовище;
 а, в, d – лінійні розміри клітини; A, B, l – лінійні розміри насіння

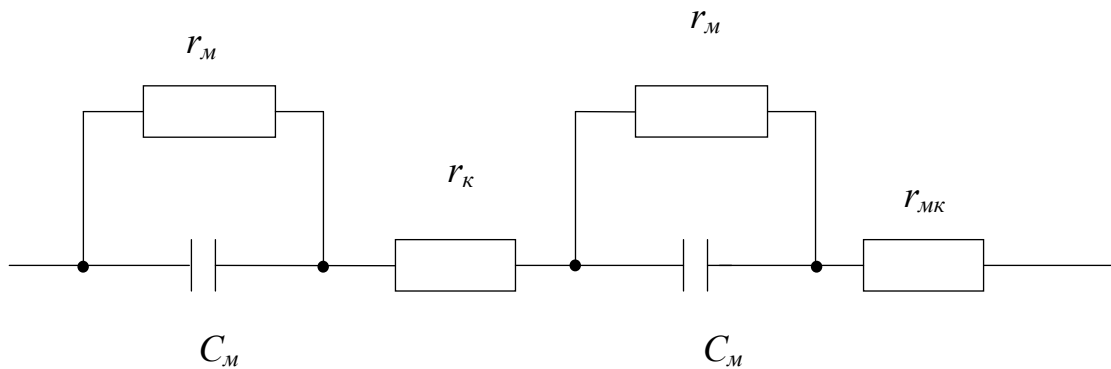


Рис. 2. Еквівалентна електрична схема клітини:
 r_m – активний опір мембрани, Ом; C_m – ємність мембрани, Ф; r_k – опір вмісту клітини, Ом;
 r_{mk} – опір міжклітинного середовища, Ом

Після перетворень з урахуванням масштабного фактора одержано:

$$\underline{Z}_{\text{заг}} = \frac{\gamma l R_{\text{ком}} \rho_{\text{мк}}^2 + \gamma \rho_{\text{мк}} R_{\text{ком}}^2 - \gamma X_{\text{ком}}^2 - j(\rho_{\text{мк}} X_{\text{ком}} + \gamma R_{\text{ком}} X_{\text{ком}} \rho_{\text{мк}} + \rho_{\text{мк}} \gamma R_{\text{ком}} X_{\text{ком}})}{S (\rho_{\text{мк}} + \gamma R_{\text{ком}})^2 + (\gamma X_{\text{ком}})^2}, \quad (2)$$

де:

$$R_{\text{ком}} = \frac{r_k + 2r_m + r_k r_m^2 \omega^2 C_m^2}{1 + \omega^2 C_m^2 r_m^2}, \quad (3)$$

$$X_{\text{ком}} = \omega C_m \frac{2r_m^2}{1 + \omega^2 C_m^2 r_m^2}. \quad (4)$$

Аналізуючи вираз (2), можна побачити, що простий вигляд він має тільки у деяких окремих випадках, коли здійснюється висока поляризація клітинних мембран (значна інтенсивність обміну речовин), то $\omega^2 C_m^2 r_m^2 \gg 1$. Якщо, крім того, можна знехтувати провідністю міжклітинного середовища, тобто $\frac{1}{R} \rightarrow 0$, і відповідно $\rho_{\text{мк}}^2 \rightarrow \infty$, то поділивши чисельник і знаменник виразу (2) на $\rho_{\text{мк}}^2$ і враховуючи, що за зробленими припущеннями $\rho_{\text{мк}} \rightarrow \infty$, одержимо:

$$\mathcal{Z}_{\text{заг}} = \frac{\gamma l}{S} (R_{\text{ком}} - jX_{\text{ком}}). \quad (5)$$

Тобто, за зробленими припущеннями, опір насіння складається з послідовно з'єднаних активного опору $\gamma R_{\text{я}}/S$ та ємнісного опору $\gamma X_{\text{я}}/S$.

Якщо опір комірки моделі (клітини) переважно реактивний (ємнісний), але провідністю міжклітинного середовища нехтувати не можна, то

$$\frac{1}{\mathcal{Z}_{\text{заг}}} = \frac{S}{\gamma l} \left(\frac{\gamma}{\rho_{\text{мк}}} + j \frac{1}{X_{\text{ком}}} \right). \quad (6)$$

У цьому випадку ми маємо паралельне з'єднання активного опору міжклітинного середовища та ємнісного опору мембрани.

За достатньо низьких і достатньо високих частотах опір тканини буде переважно активним, але його абсолютне значення за низьких частот суттєво залежить від степеня поляризації клітинних мембран.

Експериментальні результати визначення активного опору для неопроміненого і опроміненого насіння пшениці наведені на рис. 3.

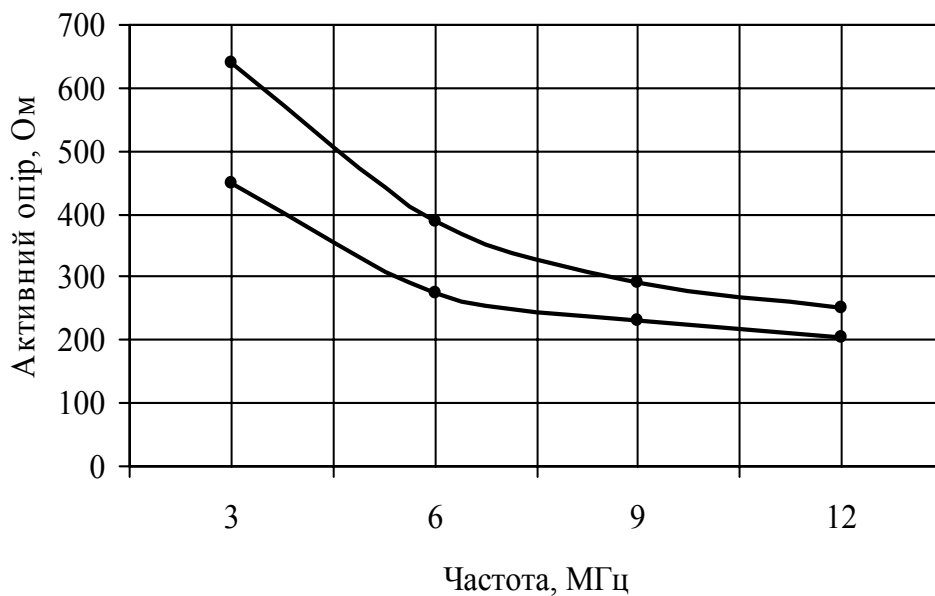


Рис. 3. Залежність активного опору опроміненого (нижня крива) і неопроміненого (верхня крива) насіння пшениці від частоти

Опромінене насіння характеризується меншим значенням активного опору для паралельної схеми вимірювання, що пов'язано зі збільшенням проникливості мембран після опромінення насіння полем ВЧ.

Висновки: 1. Розроблена електрична модель насіння сільськогосподарських культур, що дає змогу аналізувати пасивні електричні характеристики насіння на різних частотах до і після опромінення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бородин И. Ф.* Воздействие электромагнитной волны с семенем при дезинсекции зерна / И. Ф. Бородин, С. В. Вендин, С. Г. Кузнецов // Техника в сельском хозяйстве. – 1991. – №6. – С. 8–10.
2. *Грабовски Б.* Справочник по электронике / Б. Грабовски : [пер. с фр. А. В. Хаванов. – 2-е изд., испр.]. – М. : ДМК Пресс, 2009. – 416 с.
3. *Исмаилов Э. Ш.* Биофизическое действие СВЧ излучений / Э. Ш. Исмаилов. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 306 с.
4. *Кутовой В. А.* Высокочастотная технология защиты зерна от амбарных вредителей / В. А. Кутовой, Б. И. Рудяк, Л. А. Базыма [и др.] // Вопросы атомной науки и техники. – 2001. – №4. – С. 129–132.
5. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами / В. П. Олейник. –

2. Визначено, що еквівалентна електрична схема насіння є комбінованою й її неможливо звести до послідовно чи паралельно з'єднаних постійних ємності та активного опору.

3. Експериментально підтверджено, що під дією ВЧ опромінення змінюється опір; це пояснюється інтенсифікацією обмінних процесів, збільшенням водопоглинання і, як наслідок, стимулюється процес проростання.

Учеб. пособие. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. – 61 с.

6. Пат. 51700 UA МПК (2009) A01C 1/00 (2010.07), Спосіб передпосівного опромінення насіння зернових / Петровський О. М., Смердов А. А., Жемела Г. П., Волков С. І., Ландар А. А. // Власник Петровський О. М. Патент на корисну модель №51700. – Заявлено 15.02.2010; опубліковано 26.07.2010. – Бюл. № 14.2010 р.

7. *Черенков А. Д.* Применение информационных электромагнитных полей в технологических процессах сельского хозяйства / А. Д. Черенков, Н. Г. Косуліна // Світлотехніка та електроенергетика / Міжнародний науково-технічний журнал. – Х. : ХНАМГ. – 2005. – № 5. – С. 77–80.

8. *Thomasset A.* Proprietes bioelectriques des tissus. Mesure de l'impedance en clinique / A. Thomasset // Lyon Med. – 1962, № 28. – P. 107–109.

УДК 633.34:631.8:631.53.04:581.132
©2014

Шовкова О. В., аспірант

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков)
Полтавська державна аграрна академія

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ

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

Фотосинтезуюча діяльність посівів сільськогосподарських культур, у тому числі й сої, є головною складовою формування їх продуктивності. Оптимальний ріст листової поверхні та накопичення сухої речовини рослинами сої значною мірою залежить від обґрунтованості технологій вирощування, що забезпечать більш тривалу роботу листового апарату.

Обробка насіння мікродобривом на хелатній основі «Рексолін» та позакореневе підживлення «Рексоліном» і «Брасітрелом» за різних строків сівби сої активізувало фотосинтетичну діяльність посівів даної культури.

Комплексне застосування мікродобрив на насінні та по вегетуючих рослинах сприяло формуванню максимальних показників площі листя й чистої продуктивності фотосинтезу.

Ключові слова: строки сівби, позакореневе підживлення, мікродобрива, «Рексолін», «Брасітрел», площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу.

Постановка проблеми. Соя вже багато років належить до найважливіших культур світового землеробства й є найпоширенішою серед зернобобових і олійних культур.

Її вирощують на всіх континентах, оскільки вона відіграє вирішальну роль у зерновому, харчовому та кормовому балансах.

Соя дає змогу швидко підвищувати культуру землеробства, поліпшувати родючість ґрунту, збільшувати обсяги доступних харчових продуктів і кормів за помірнішою ціною [1].

Вона має центральне місце у вирішенні проблеми білка, так як його вміст у насінні цієї культури становить 38–40 % і включає необхідний набір найцінніших амінокислот.

На сьогодні площі вирощування сої в Україні зростають, але урожайність залишається ще на невисокому рівні.

Це є результатом недостатнього вивчення процесів росту й розвитку посівів даної культури.

Тому дослідження впливу основних фізіологічних процесів на продуктивність сої є актуальним, оскільки пов'язане з удосконаленням технології вирощування.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Фотосинтез є найбільш характерною і важливою особливістю зелених рослин. Це основне джерело формування їх біомаси. У процесі фотосинтезу рослини за рік утворюють близько 400 млрд тонн органічної речовини, виділяючи близько 460 млрд тонн кисню [7].

Найбільше накопичення (90–95 %) сухої маси урожаю відбувається шляхом фотосинтезу в листках [5]. Головними факторами, що впливають на величину врожаю рослин сої, є розмір листової поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. За твердженням А. О. Ничипоровича [4], оптимальна площа листків має коливатися в межах 40–50 тис. м² на 1 гектар. У процесі формування листової площі понад 60 тис. м² на 1 га – явище негативне, поскольку порушується нормальний газообмін та освітленість у посівах, внаслідок чого знижується продуктивність фотосинтезу.

Біологічне значення розмірів листової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Однією з основних умов для максимально ефективного використання енергії сонця є формування рослинами оптимальної листової поверхні й тривале їх перебування в активному стані. Як відзначав А. О. Ничипорович, для одержання високого врожаю недостатньо сформувати велику площу асиміляційної поверхні, а отримавши її, неможливо гарантувати високу врожайність культури [8].

Досить важливим показником фотосинтетичної діяльності в посівах є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухої біомаси врожаю протягом доби в розрахунку на 1 м² листової поверхні рослин. Задовільними є показники чистої продуктивності фотосинтезу, що мають значення в межах 3–4 г/м² за добу, хороші – 4–6, дуже хороші – понад 6 г сухої речовини на 1 м² площі листків за добу [2, 6].

Все рослинництво – це система найкращого

використання фотосинтетичної функції рослин. Із цієї точки зору кожний агротехнічний прийом, що має за мету збільшення врожайності, виявляється ефективним у тих випадках, якщо він дає можливість одержувати в посівах таку площу листя, що швидко розвивається й досягає великих розмірів; якщо він підвищує інтенсивність і продуктивність роботи кожного квадратного метра площі листків і зберігає їх в активному стані можливо більш тривалий час; якщо він сприяє найкращому використанню продуктів фотосинтезу [3, 4].

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було встановити вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин сої мікродобривами за різних строків сівби на формування фотосинтетичної продуктивності посівів.

Завдання досліджень – вивчити потенціал формування площі листової поверхні рослинами сої за умови проведення різних способів застосування мікродобрив за раннього, оптимального та пізнього строків сівби й розрахувати основні показники фотосинтетичної діяльності посівів сої.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводились у 2013 році на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України.

Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий. Його орний шар характеризується такими основними агрохімічними показниками: вміст гумусу – 4,9 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом), – 12,7 мг; фосфору (за Чириковим) – 10,3 мг, обмінного калію (за Масловою) – 17,1 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,5.

Технологія вирощування сої – загальноприйнята для зони лісостепу, крім елементів технології, що досліджувалися. Сорт сої – Алмаз. Площа дослідної ділянки – 25 м², облікової – 17,25 м² у трьохразовому повторенні. Сіяли сою в три строки, керуючись температурними показниками ґрунту: ранній – за температури ґрунту 10 °С на глибині 0–10 см; оптимальний – за температури 12 °С на глибині 0–10 см; пізній – за температури ґрунту 14 °С на глибині 0–10 сантиметрів.

Вивчали такі мікродобрива: «Рексолін» і «Брасітрел». Насіння перед сівбою обробляли розчином «Рексоліну» з розрахунку 150 г сухої речовини на тону насіння, після чого підсушували до сипучого стану.

У період вегетації проводили позакореневі

підживлення водорозчинними мікродобривами «Рексолін» у нормі 500 г/га та «Брасітрел» із витратою робочої рідини 3 літри на гектар.

Результати досліджень. Вивчення динаміки формування площі листової поверхні сої показало, що найбільшого значення вона досягла у фазі наливання насіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні.

Застосування мікродобрива «Рексолін» для обробки насіння у поєднанні з позакореновими підживленнями «Рексоліном» та «Брасітрелом» сприяло активному наростанню листової поверхні, й у фазі наливання насіння площа листя на цих варіантах за раннього строку сівби (за температури ґрунту 10 °С на глибині 0–10 см) була найбільшою – 32,3 і 33,0 тис. м²/га відповідно (табл. 1).

Використання хелатного мікродобрива «Рексолін» для обробки насіння активізувало наростання листової поверхні сої в період цвітіння–утворення бобів. Площа листя перевищувала цей показник для контрольного варіанта від 4,2 тис. м²/га в фазу цвітіння до 7,1 тис. м²/га – у фазу утворення бобів на ділянках раннього строку сівби, від 6,2 тис. м²/га до 6,8 тис. м²/га – за оптимального строку сівби, від 4,5 тис. м²/га у фазу цвітіння до 3,6 тис. м²/га – у фазу утворення бобів на ділянках пізнього строку сівби.

Позитивно на наростання площі листя впливали й позакореневі підживлення «Рексоліном» та «Брасітрелом». Мікроелементи, що входять до складу цих мікродобрив, сприяють збільшенню хлорофілу в листках, посиленню асиміляційної діяльності рослин, подовженню роботи листового апарату. Так, зокрема, обробка вегетуючих рослин сої мікродобривом на хелатній основі «Рексолін» забезпечило зростання листової поверхні у фазу цвітіння, порівняно з контролем, на 23,5 % для посівів першого строку, на 32,7 % – для другого і 40,2 % – для третього.

Схожа закономірність спостерігалася і в разі позакореневого підживлення «Брасітрелом» – на 22,7 %, 30,5 % та 31,3 % відповідно.

Поєднання позакореневого підживлення посівів сої «Рексоліном» та «Брасітрелом» на фоні передпосівної обробки насіння «Рексоліном» забезпечило максимальне зростання площ листової поверхні.

У порівнянні з ділянками контрольного варіанта приріст становив для трьох строків сівби, відповідно: 27,2; 41,5 і 35,1 % за поєднання «Рексолін» + «Рексолін» і 28,8; 38,3 і 36,0 % – за поєднання «Рексолін» + «Брасітрел».

**1. Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин сої
залежно від строків сівби та різних способів застосування мікродобрив, тис. м²/га**

Варіант	Фази росту і розвитку рослин		
	цвітіння	утворення бобів	наливання насіння
Сівба за температури ґрунту 10 °С на глибині 0–10 см			
Контроль	16,3	17,8	23,5
Обробка насіння водою	18,7	20,3	25,7
Обробка насіння «Рексоліном»	20,5	24,9	27,1
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	21,3	27,1	29,1
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	22,2	28,4	32,3
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	21,1	27,2	30,3
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	21,8	29,0	33,0
Сівба за температури ґрунту 12 °С на глибині 0–10 см			
Контроль	10,5	13,8	16,1
Обробка насіння водою	12,6	15,8	19,8
Обробка насіння «Рексоліном»	16,7	20,6	23,6
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	15,6	19,8	23,2
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	17,2	23,2	27,5
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	15,1	19,3	21,8
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	17,9	22,9	26,1
Сівба за температури ґрунту 14 °С на глибині 0–10 см			
Контроль	7,9	12,0	14,6
Обробка насіння водою	9,7	13,6	16,6
Обробка насіння «Рексоліном»	12,4	15,6	19,3
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	13,2	16,4	20,2
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	14,1	18,9	22,5
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	11,5	16,0	19,6
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	13,7	18,2	22,8

Не менш важливе значення у формуванні урожаю насіння сої належить чистій продуктивності фотосинтезу, як показника роботи фотосинтетичного апарату не лише за біометричними показниками, а й за кількістю діб активного функціонування листкового апарату.

У разі вирощування сої за технологією, що передбачала сівбу в три строки, а також різні способи застосування мікродобрив, відмічено формування різних показників чистої продуктивності фотосинтезу, тобто накопичення абсолютно сухої речовини на одиниці площі за добу (табл. 2).

На ділянках першого строку сівби (за температури ґрунту 10 °С на глибині 0–10 см) у рослин сої більш інтенсивно відбувалося накопичення як сирови, так і абсолютно сухої маси, в результаті

чого показники чистої продуктивності фотосинтезу були вищими, ніж у рослин інших строків сівби. Період від утворення бобів до наливання насіння сої характеризувався найбільшим накопиченням біомаси порівняно з попереднім періодом.

Виходячи з цього, зростала й продуктивність фотосинтезу – 3,32–6,55 г/м² за добу залежно від строків сівби та різних способів застосування мікродобрив.

Застосування мікродобрив за раннього строку сівби забезпечило збільшення чистої продуктивності фотосинтезу на 2,4 % у разі обробки насіння «Рексоліном» і на 2,8–3,3 % – за позакореневого підживлення «Брасітрелом» і «Рексоліном». Найсприятливіші умови для формування максимального показника чистої продуктивності

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

2. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів сої залежно від строків сівби та різних способів застосування мікродобрив, г/м² за добу

Варіант	Фази росту і розвитку рослин	
	цвітіння – утворення бобів	утворення бобів – наливання насіння
Сівба за температури ґрунту 10 °С на глибині 0–10 см		
Контроль	4,92	6,17
Обробка насіння водою	4,96	6,28
Обробка насіння «Рексоліном»	4,99	6,32
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	5,03	6,38
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	5,07	6,45
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	5,08	6,35
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	5,18	6,55
Сівба за температури ґрунту 12 °С на глибині 0–10 см		
Контроль	4,45	5,71
Обробка насіння водою	4,56	5,77
Обробка насіння «Рексоліном»	4,73	5,94
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	4,85	6,05
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	4,89	6,13
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	4,75	6,03
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	4,84	6,07
Сівба за температури ґрунту 14 °С на глибині 0–10 см		
Контроль	1,94	3,32
Обробка насіння водою	2,08	3,37
Обробка насіння «Рексоліном»	2,19	3,58
Позакореневе підживлення «Рексоліном»	2,22	3,60
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Рексоліном»	2,25	3,70
Позакореневе підживлення «Брасітрелом»	2,18	3,65
Обробка насіння «Рексоліном» та позакореневе підживлення «Брасітрелом»	2,33	3,78

фотосинтезу склалися в разі поєднання обробки насіння «Рексоліном» і позакоренових підживлень «Рексоліном» і «Брасітрелом». У період «утворення бобів – наливання насіння» продуктивність фотосинтезу в цьому випадку перевищувала даний показник для варіанта обробки насіння «Рексоліном» на 2,0 % за поєднання «Рексолін» + «Рексолін» і на 3,5 % – за поєднання «Рексолін» + «Брасітрел».

На ділянках другого строку сівби накопичення сухої речовини за різних способів застосування мікродобрив сягало 3,9–6,9 % у період від утворення бобів до наливання насіння. Протягом попереднього періоду розвитку рослин сої показники чистої продуктивності фотосинтезу були меншими, але зростав позитивний вплив вико-

ристання «Рексоліну» й «Брасітрелу» (на 0,28–0,44 г/добу).

Аналогічна тенденція спостерігалася й за третього строку сівби (температура ґрунту 14 °С на глибині 0–10 см), хоча за дещо нижчих абсолютних показників.

Висновки:

1. Теоретичним обґрунтуванням кожного агрозаходу вирощування сої, який певним чином позначається на її урожайності, є такі показники фотосинтетичної діяльності посівів як площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу.

2. До факторів, що безпосередньо впливають на формування фотосинтетичної продуктивності посівів сої, можна віднести строки сівби та за-

стосування мікродобрив різними способами.

3. Проведення позакоренових підживлень рослин сої мікродобривами «Рексолін» і «Брасітел» на фоні обробки насіння «Рексоліном» за раннього строку сівби сприяло збільшенню площі листової поверхні. Кращий результат відмічено за обробки насіння «Рексоліном» і позакоренового підживлення «Брасітелом» – 33,0

тисячі метрів квадратних із гектара.

4. Максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу було зафіксовано в міжфазний період «утворення бобів – наливання насіння». Вони становили, відповідно, 6,45 і 6,55 г/м² за добу на ділянках раннього строку сівби за комплексного застосування мікродобрив для обробки насіння і по вегетуючих рослинах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво та і використання сої. – К. : Урожай, 1993. – 432 с.

2. *Ничипорович А. А.* Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 330 с.

3. *Ничипорович А. А.* Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. – М. : Наука, 1965. – 47 с.

4. *Ничипорович А. А.* Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, М. П. Власова – М. : АН СССР, 1969. – 137 с.

5. *Пащенко О. І.* Формування асиміляційної листової поверхні сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення / Бюлетень інституту зернового госпо-

дарства УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – №37. (<http://www.institut-erna.com/library/pdf37/10.pdf>).

6. Рослинництво. Практикум / За ред. О. І. Інченка. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 536 с.

7. *Стоцька С. В.* Динаміка наростання листової поверхні та концентрація хлорофілу в конюшині лучній залежно від впливу агротехнічних прийомів вирощування в умовах Полісся / Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 112–118.

8. *Холодченко Р. М.* Фотосинтетична діяльність посівів вівса голозерного залежно від умов мінерального живлення та норм висіву / Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 280–285.

УДК 632.934:632.937

© 2014

Бондаренко И. В., аспирант

(научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук Н. П. Секун)

Институт защиты растений НААН Украины

ХИМИЧЕСКИЙ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

Рецензенты – доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Писаренко,

кандидат сельскохозяйственных наук А. В. Гордиенко

*Представлены результаты экспериментальных исследований химического и биологического способов контроля численности вредителей хлебных запасов. В ходе опытов определено техническую эффективность инсектицидов контактного действия – «Актеллик» (пиримифос-метил, 0,016 мл/кг), «К-Обиоль» (дельтаметрин + пиперонил бутоксид, 0,042 мл/кг; 0,084 мл/кг), биологического препарата – «Битокси-бациллин» (*Bacillus thuringiensis*, 3 мл/кг; 6 мл/кг), их смесей против вредителей запасов зерна. Также установлено наличие токсических свойств у ряда растительных препаратов: гвоздика, тмин, ванилин, чабрец, горчица, корица, лавровый лист, кориандр; определено результативность их действия по отношению к доминирующим видам вредителей запасов зерна.*

Ключевые слова: инсектицид, биологический препарат, норма расхода, эффективность, растительный препарат.

Постановка проблемы. Членистоногие вредители оказывают существенный вред запасам зерна. При их питании семена теряют схожесть, зерно убывает в массе, а качество его сильно ухудшается. Значительное накопление клещей и насекомых в зерновой насыпи способствует повышению влаги, что приводит к самосогреванию продуктов. Зараженное и загрязненное трупами, личиночными шкурками, экскрементами, паутиной зерно становится непригодным для промышленных целей и для употребления в пищу.

Анализ последних исследований и публикаций по данной проблеме. Стратегия защиты зерновых запасов от вредителей основана на особенностях их распространения, развития, размножения и вредоносности в зависимости от условий, способов и режимов хранения зерна и зернопродукции. Объединяет в себе комплекс карантинных, профилактических и истребительных мер на всех этапах заготовки, транспортировки и длительного хранения [1, 5].

Уничтожение членистоногих вредителей в зерне химическим методом осуществляется двумя принципиально разными технологиями: фу-

мигация (газовая дезинсекция) и обработка зерна. Фумигация заключается в использовании газообразных веществ, которые проникают в организм насекомых и клещей через органы дыхания. Для высокой эффективности следует поддерживать летальную концентрацию токсического газа в межзерновом пространстве на протяжении определенного времени (экспозиции). Все это возможно лишь в герметичных условиях. Кроме современных герметичных элеваторов большое количество зерна хранится в простых складских помещениях.

Именно для таких зернохранилищ следует применять инсектициды, которые наносятся на поверхность зерна. Их использование не требует герметичного помещения. Инсектицид проникает в организм вредителя и вызывает его гибель [2].

Нехимические способы борьбы с вредителями хлебных запасов имеют ряд преимуществ: они экологически чистые для окружающей среды, не загрязняют продукты питания и корма для животных ядовитыми веществами. Кроме того биологические препараты также эффективны против амбарных вредителей, которые выработали повышенную устойчивость к пестицидам [3].

Цель исследования, которая стояла перед нами, заключалась в разработке экологически безопасных способов защиты зерна от вредителей с учетом особенностей их биологии и условий хранения.

Для достижения этой цели решались следующие **задачи:** определение наиболее эффективных инсектицидов и предложение, как альтернативы, использования биологических и растительных препаратов против комплекса вредителей хлебных запасов. Это связано с тем, что химический метод защиты запасов зерна имеет ряд серьезных недостатков, и все больше стран нацелены на использование нехимических средств борьбы.

Материалы и методы исследований. Опыты по определению технической эффективности инсектицидов, биопрепаратов и их смесей про-

водились на протяжении 2013 года в лабораторных условиях, используя рекомендации по испытанию пестицидов [4]. В качестве объектов выступали насекомые, собранные в зерне: зерновой точильщик (*Rhizopertha dominica* F.), амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* L.), рисовый долгоносик (*Sitophilus oryzae* L.), суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L.). В каждой повторности использовались по 30 имаго насекомых. Изучали эффективность препаратов: «Актеллик» (пиримифос-метил, 0,016 мл/кг), «К-Обиоль» (дельтаметрин + пиперонил бутоксид, 0,042 мл/кг; 0,084 мл/кг).

Из биологических препаратов – «Битоксибациллин» (*Bacillus thuringiensis*, 3 мл/кг; 6 мл/кг), а также их смеси: «Битоксибациллин» + «Актеллик» (3 мл/кг + 0,008 мл/кг; 3 мл/кг + 0,016 мл/кг) и «Битоксибациллин» + «К-Обиоль» (6 мл/кг + 0,021 мл/кг; 6 мл/кг + 0,042 мл/кг). Указанные нормы препаратов растворяли в 20 мл воды на 1 кг пшеницы озимой.

Кроме этого изучали эффективность гвоздики, тмина, ванилина, чабреца, горчицы, корицы, размолотого лаврового листа и кориандра.

С целью определения влияния растительных препаратов на жизнедеятельность насекомых вредителей были использованы имаго: булавосого хрущака (*Tribolium castaneum* Hbst.), зернового точильщика (*Rhizopertha dominica* F.), рисового долгоносика (*Sitophilus oryzae* L.), амбарного долгоносика (*Sitophilus granarius* L.) и суринамского мукоеда (*Oryzaephilus surinamensis* L.). Растительные препараты использовались из расчета 25 г/кг. В каждую повторность подсаживали по 10 экземпляров определенного вида вредителей.

Все образцы удерживались при идентичных условиях. Учеты проводились по средним показателям через 7, 14 и 30 дней. Это дало возможность установить эффективность препаратов по формуле:

$$E = \frac{100 \cdot (M - \Pi)}{M - \Pi - Ж},$$

где: E – эффективность препарата, %;

M – количество мертвых насекомых, экз.;

Π – количество парализованных особей, экз.;

Ж – количество живых, экз. [6].

Результаты исследований. Как показали результаты проведенных опытов, изучаемые препараты проявили неодинаковую токсичность по отношению к разным видам вредителей (табл. 1).

Так, биопрепарат «Битоксибациллин» обеспечил 100 %-ную эффективность лишь на 30-й день и только у зернового точильщика и сури-

намского мукоеда. У остальных видов отмечена более высокая устойчивость к данному препарату. Например, у амбарного долгоносика эффективность достигала лишь 57,8 % при норме расхода 3 мл/кг, и 70 % – при норме в 6 мл/кг.

Невысокая эффективность получена при использовании его и против имаго рисового долгоносика (33,3 % и 64,4 % в зависимости от нормы расхода).

Начальная токсичность БТБ была значительно ниже по сравнению с остальными вариантами.

Среди инсектицидов достаточно высокую эффективность показали «Актеллик» и «К-Обиоль». Оказалось, что все виды одинаково чувствительны к данным препаратам.

На 7-й день получена практически 100 %-ная смертность вредителей во всех вариантах опыта. Относительно смесей инсектицидов «Актеллик» и «К-Обиоль» с биопрепаратом «Битоксибациллин», то на 30-й день отмечена 100 %-ная эффективность против всех видов насекомых.

Что касается рисового долгоносика и суринамского мукоеда, то уже в самом начале опыта установлено высокую токсичность этих смесей, – на 7-й день учета во всех нормах расхода была получена 100 %-ная смертность.

Исключением стал зерновой точильщик, у которого эффективность смесей инсектицидов с «Битоксибациллином» была гораздо ниже в начале опыта, однако и здесь на 30-й день учетов получена высокая результативность.

Ежегодная высокая численность вредителей запаса, а также безопасность для окружающей среды обусловили необходимость оценки ряда растений на наличие токсических свойств. Установлено, что эффективность зависит как от самого растения, так и от особенностей насекомого (табл. 2).

Использование препаратов растительного происхождения на имаго булавосого хрущака показало относительно невысокую их эффективность. Средние показатели отмечены у чабреца, ванилина, гвоздики. Малоэффективными оказались тмин, горчица, корица, лавр и кориандр.

Применение препаратов против имаго зернового точильщика обеспечило значительно более высокий уровень действия. На 30-й день после начала опытов 100 %-ная смертность отмечена в опытах с гвоздикой и чабрецом.

Также высокие результаты свойственны тмину, ванилину и лавру. Средние показатели получены при использовании кориандра, малоэффективными оказалась корица и горчица.

1. Техническая эффективность инсектицидов, биологических препаратов, их смесей против вредителей хлебных запасов

Вариант	Норма	Зерновой точильщик			Амбарный долгоносик			Рисовый долгоносик			Суринамский мукоед		
		7	14	30	7	14	30	7	14	30	7	14	30
«Битоксибациллин» (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	3 мл/кг	41,4	75,9	100	14,4	32,2	57,8	14,4	26,7	33,3	78,6	94,03	100
«Битоксибациллин»	6 мл/кг	50,3	88,4	100	23,3	26,7	70,0	30,0	41,1	64,4	80,0	100	100
«Актеллик» (пиримифосметил)	0,016 мл/кг	98,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«К-Обиоль» (дельтаметрин + пиперонил бutoксид)	0,042 мл/кг	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«К-Обиоль»	0,084 мл/кг	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«Битоксибациллин» + «Актеллик»	3 мл/кг + 0,008 мл/кг	81,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«Битоксибациллин» + «Актеллик»	3 мл/кг + 0,016 мл/кг	96,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«Битоксибациллин» + «К-Обиоль»	6 мл/кг + 0,021 мл/кг	42,2	97,8	100	97,8	100	100	100	100	100	100	100	100
«Битоксибациллин» + «К-Обиоль»	6 мл/кг + 0,042 мл/кг	54,5	100	100	96,7	100	100	100	100	100	100	100	100
НП ₀₅	-	10,6	5,8	-	7,3	8,4	9,6	6,7	10,3	7,2	6,7	5,9	-

2. Эффективность препаратов растительного происхождения против вредителей хлебных запасов

Вариант	Норма	Булавоусый хрущак			Зерновой точильщик			Рисовый долгоносик			Амбарный долгоносик			Суринамский мукоед		
		7	14	30	7	14	30	7	14	30	7	14	30	7	14	30
Гвоздика	25 г/кг	6,7	6,7	26,7	50,0	100	100	20,0	23,3	26,7	13,3	16,7	20,0	3,3	3,3	3,3
Тмин		0	10,0	23,3	26,7	96,7	96,7	100	100	100	40,0	90,0	96,7	10,0	13,3	13,3
Ванилин		10,0	16,7	33,3	50,0	70,0	86,7	50,0	83,3	86,7	10,0	13,3	16,7	0	3,3	23,3
Чабрец		17,03	34,8	45,5	36,7	96,7	100	56,7	90,0	96,7	10,0	13,3	23,3	0	13,3	46,7
Горчица		0	13,3	23,7	0	7,03	17,4	3,3	10,0	10,0	13,3	30,0	60,0	3,3	3,3	3,3
Корица		6,7	6,7	20,8	0	0	20,0	0	3,3	13,3	20,0	23,3	33,3	13,3	16,7	16,7
Размолотый лавровый лист		3,3	3,3	20,0	10,0	20,0	70,0	30,0	40,0	40,0	6,7	10,0	13,3	0	0	0
Кориандр		3,3	3,7	13,7	10,0	17,03	51,1	0	0	6,7	3,3	23,3	33,3	3,3	3,3	6,7

Наименее стойкими к действию тмина оказались имаго рисового долгоносика: этот препарат обеспечил 100 %-ную смертность уже на 7-й день опыта. Высокая эффективность характерна для ванилина и чабреца. На среднем уровне себя показали размолотый лавровый лист и гвоздика. Неэффективными в данном случае оказались кориандр, корица и горчица.

Амбарный долгоносик также неустойчивый по отношению к действию тмина, отмечены достаточно высокие результаты (96,7 %). Средняя эффективность характерна для горчицы, корицы, кориандра. Низкие показатели установлены у лавра, чабреца, ванилина и гвоздики.

Имаго суринамского мукоеда являются наиболее стойкими к действию растительных препаратов. Средняя токсичность зафиксирована только у чабреца. Все остальные препараты обладают незначительными токсическими свойствами, прежде всего это характерно для гвоздики.

Выводы: 1. Против комплекса вредителей запасов зерновых высокотоксичными инсектици-

дами оказались «Актеллик» и «К-Обиоль», которые обеспечили 100 %-ную смертность зернового точильщика, амбарного и рисового долгоносиков, суринамского мукоеда.

2. Биопрепарат на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* – «Битоксибациллин» – проявил высокую токсичность только через 14 дней после отравления.

3. Смесь «Битоксибациллина» с инсектицидами превышает соответствующие показатели отдельно взятого биопрепарата. К действию БТБ обнаружена видовая чувствительность вредителей хлебных запасов. Наиболее устойчивыми оказались амбарный и рисовый долгоносики.

4. Среди изучаемых препаратов растительного происхождения токсичными являются тмин и чабрец, эффективность которых против комплекса вредителей составляла 66,0–62,4 % соответственно. Малотоксичными оказались горчица, корица, лавровый лист и кориандр, эффективность которых не превышала 30 %.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации ВНИИ зерна и продуктов его переработки / Г. А. Закладной. – М. : Защита и карантин растений, 1999. – 16 с. (приложение)
2. Закладной Г. А. Дезинсекция зерна / Г. А. Закладной // Защита и карантин растений. – 2004. – №5. – С. 42–45.
3. Пименов С. В. Биологическое подавление вредителей запасов с помощью растительных препаратов / С. В. Пименов // Сборник научных работ по материалам Международной научно-практической конференции 10–12 сентября 2008 г. / Ставропольское отделение русского энтомологического общества Российской Академии наук.

– Ставрополь, 2008. – С. 309–312.

4. Секун М. П. Шкідники запасів сільськогосподарської продукції / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.] // Методика випробування і застосування пестицидів. – К. : Світ, 2001. – С. 233–235.

5. Терещенко Б. О. Инсектициды проти шкідників запасів зерна / Б. О. Терещенко, Г. А. Токарчук // Захист і карантин рослин. – 2006. – №52. – С. 242–248.

6. Трибель С. О. Шкідники хлібних запасів / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. М. Лапа, О. О. Стригун. – К. : Колобів, 2007. – 48 с.

УДК 633.11"324":631.5
© 2014

Ноздріна Н. Л., аспірант

*(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук І. І. Гасанова)
ДУ Інститут сільського господарства степової зони*

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук І. І. Ярчук

Наведено результати дослідження з визначення елементів структури урожайності (кількість продуктивних стебел на 1 м², кількість зерен у колосі, маса зерна із колоса, маса 1000 зерен) та якості зерна нових сортів пшениці озимої по чорному пару. Встановлено вплив погодних умов на урожайність та якість зерна. Виявлено, що більшу урожайність усіх сортів було отримано в сприятливому за зволоженням 2013 році, меншу – в посушливому 2012 році. Найбільш урожайними були сорти Заможність і Антонівка. У різні за погодними умовами роки найліпші показники якості зерна формували сорти Сонечко, а нижчі – сорт Розкішна.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен, урожайність, натура зерна, білок, клейковина, число седиментації.

Постановка проблеми. Пшениця озима посідає чільне місце серед провідних сільськогосподарських культур, а виробництво зерна пшениці – основа створення продовольчого і фуражного фондів країни. Проте на сьогодні не завжди одержують стабільні врожаї, до того ж значна частка зерна не відповідає кондиціям продовольчого. Відмічається зниження в останні роки вмісту білка в зерні, а також погіршення його інших технологічних показників. Разом із тим у виробництво впроваджуються нові сорти пшениці озимої. Дослідження особливостей формування урожайності та якості зерна цими сортами в різні за погодними умовами роки може забезпечити можливість збільшити валові збори зерна та поліпшити його якість без додаткових затрат.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Сортам, що внесені до Реєстру останніми роками, притаманні суттєвий потенціал продуктивності й висока якість зерна. Більшість із них – сорти сильних пшениць. Окрім поліпшеної якості зерна і високої врожайності вони мають більшу за середню та підвищену зимостійкість, відносно витривалі щодо посухи, стійкі до вилягання [1]. Вплив сорту на урожайність становить 20–25 %, а під час може сягати й 50 % [2].

Збільшення зборів зерна пшениці озимої безпосередньо пов'язане з окремими елементами структури урожайності, що формується за рахунок передусім трьох основних елементів структури: кількості продуктивних стебел на одиниці площі, числа зерен у колосі та маси 1000 зерен.

Досліджуючи роль кожного елемента продуктивності у формуванні врожайності пшениці, було встановлено, що цей показник на 50 % залежить від кількості продуктивних стебел, на 25 % – від числа зерен у колосі і на 25 % – від маси 1000 зерен [4].

Якість зерна пшениці озимої характеризується значною кількістю фізичних та структурно-механічних властивостей зерна. Основне значення мають такі показники як натура, маса 1000 зерен, вміст білка, клейковини в зерні та склоподібність. Саме від них залежить вибір конкретного режиму обробки та зберігання зерна, круп'яного, борошномельного й комбікормового виробництва [5].

Натура зерна – один із найважливіших показників якості. Вона залежить від багатьох факторів: щільності, сферичності, розмірів, стану поверхні зерна тощо, а також певністю характеризує хлібопекарські якості зерна.

Одне з перших місць у визначенні якості зерна пшениці озимої надається склоподібності. Дані свідчать, що склоподібність і вміст білка тісно пов'язані між собою, і в межах сорту відібране склоподібне зерно багатше на білок і клейковину, ніж борошністе. Склоподібність має важливе значення для розмелу зерна: від цього показника залежить режим і схема розмелу, набір крупок і їхня якість, відокремлюваність висівків і розподіл часток борошна за розмірами.

З-поміж багатьох показників, які характеризують хлібопекарські якості пшениці, важливе місце належить клейковині. Високий вміст клейковини не лише збільшує харчову цінність хліба, а й є основною умовою поліпшених хлібопекарських якостей борошна. Якість клейковини здорового зерна визначається сортовими особливостями. Проте умови вирощування також впли-

вають на якість клейковини, – під впливом погодних умов одні й ті ж самі сорти можуть формувати клейковину різної якості [6].

Мета досліджень. Метою наших досліджень було встановити вплив сортових властивостей на елементи структури врожайності та якість зерна пшениці озимої в умовах північного Степу в різні за погодними умовами роки.

Завдання досліджень: охарактеризувати вплив погодних умов на формування врожайності пшениці озимої; визначити особливості накопичення білка та клейковини й інших показників якості зерна.

Методика проведення досліджень. Експериментальну частину виконували протягом 2011–2013 рр. у ДП Дослідне господарство «Дніпро» ДУ Інститут сільського господарства степової зони (Дніпропетровська область). У процесі виконання досліджень користувалися загальноприйнятою методикою Б. О. Доспехова [3]. Ґрунтовий покрив ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важко суглинковий із вмістом гумусу в орному шарі 3,2 %. Клімат зони – помірно-континентальний із недостатнім та нестійким зволоженням.

Матеріалом для досліджень було п'ять сортів пшениці озимої різних оригінацій: Литанівка (Селекційно-генетичний інститут), рік реєстрації – 2006; Заможність, Антонівка (Селекційно-генетичний інститут), 2008 р.; Розкішна (Інститут рослинництва ім. Юр'єва), 2009 р.; Сонечко (Інститут фізіології рослин і генетики), 2010 р. Сорт Заможність є цінний за якістю зерна, всі інші сорти – сильні. Попередник, який використовували під пшеницю озиму, – чорний пар. Насіння пшениці висівали навісною сівалкою СН-16 із шириною міжрядь 15 сантиметрів. Облікова площа ділянки – 35 м², повторність – триразова. Пшеницю озиму вирощували за загальноприйнятою технологією для степової зони, крім досліджуваних питань. Відбір рослин пшениці для визначення елементів структури урожайності проводили у фазу повної стиглості зерна. В лабораторних умовах визначали натуру зерна, вміст білка та клейковини в зерні, показники приладу ВДК (характеризують якість клейковини), число седиментації, користуючись методами, передбаченими діючими ДСТУ та загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Погодні умови для сівби пшениці озимої під урожай 2012 року склалися досить складні – в передпосівний та осінній період відмічався значний недобір опа-

дів. Весна 2012 року також була вкрай посушливою (зафіксовано 45 днів без продуктивних опадів). Це позначилося на кількості продуктивних стебел на одиниці площі. Проте зерно зазвичай було виповненим і мало поліпшені показники якості.

Вегетаційний період 2012–2013 року характеризувався максимально сприятливими погодними умовами, що дало змогу рослинам пшениці озимої вчасно розкущитися, утворити відносно потужну вегетативну масу й накопичити необхідну кількість пластичних речовин. У цілому стан посівів на час повної стиглості зерна переважно характеризувався як добрий.

Формування продуктивних стебел – один із найважливіших процесів, від якого залежить рівень урожайності. У сприятливому за зволоженням 2013 році у пшениці озимої утворилося значно більше продуктивних стебел, аніж у посушливому 2012 році. Так, у 2012 році кількість продуктивних стебел на 1 м² змінювалася залежно від сорту: від 249,3 до 415,7 шт., в 2013 році – від 578,5 до 668,0 штук. У 2012 році найбільша кількість продуктивних стебел серед п'яти сортів була у сорту Розкішна (415,7 шт./м²), однак кількість у колосі зерен і маса зерна з колоса були більшими у сортів Заможність та Антонівка. Згідно з одержаними даними, маса 1000 зерен у середньому по сортах дорівнювала 36,6 грама. Більшу біологічну урожайність сформував сорт Розкішна – 4,78 т/га (табл. 1).

У 2013 році найбільша кількість продуктивних стебел із-поміж досліджуваних сортів була у сорту Литанівка (668,0 шт./м²). Найбільшу кількість зерен у колосі та масу зерна з колоса, як і в 2012 році, мали сорти Заможність та Антонівка. Маса 1000 зерен у середньому по сортах становила 38,0 грама. Найбільшу урожайність у 2013 році було одержано у сортів Заможність (8,15 т/га) та Антонівка (8,10 т/га). Це пояснюється досить високими показниками маси зерна з колоса.

Якість зерна пшениці озимої за період проведення досліджень залежала від особливостей сорту й метеорологічних умов року. Так, у посушливому 2012 році були отримані високі показники якості: натура зерна сортів становила від 794 до 816 г/л, вміст у зерні білка змінювався від 13,9 до 15,2 %, клейковини – від 28,5 до 31,8 %. У 2013 році якість зерна була дещо нижчою. Натура зерна залежно від сорту становила від 774 до 786 г/л, вміст білка в зерні – від 12,7 до 14,0 %, вміст клейковини – від 23,4 до 27,6 % (табл. 2).

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

1. Елементиструктури врожайності пшениці озимої залежно від сортових особливостей (2012–2013 рр.)

Сорт	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість у колосі зерен, шт.	Маса, г		Біологічна урожайність, т/га
			зерна з колоса	1000 зерен	
2012 р.					
Литанівка	352,5	34,1	1,18	34,6	4,16
Заможність	268,1	38,6	1,44	37,3	3,86
Антонівка	249,3	39,5	1,48	36,4	3,69
Сонечко	338,8	34,1	1,29	37,8	4,37
Розкішна	415,7	31,0	1,15	37,1	4,78
У середньому	324,9	35,5	1,31	36,6	4,17
2013 р.					
Литанівка	668,0	29,0	1,08	37,3	7,21
Заможність	590,5	35,7	1,38	38,7	8,15
Антонівка	578,5	36,9	1,40	37,9	8,10
Сонечко	586,0	26,1	0,99	38,0	5,80
Розкішна	625,9	27,9	1,07	38,3	6,70
У середньому	609,8	31,1	1,18	38,0	7,19

2. Показники якості зерна нових сортів пшениці озимої (2012–2013 рр.)

Сорт	Натура зерна, г/л	Вміст у зерні, %		ВДК, од. пр.	Число седиментації, мл	Клас зерна (за ДСТУ 3768:2010)
		білка	клейко- вини			
2012 р.						
Литанівка	816	14,5	29,8	74	64	1
Заможність	799	14,4	28,7	70	60	1
Антонівка	796	14,8	29,8	73	56	1
Сонечко	794	15,2	31,8	82	56	1
Розкішна	808	13,9	28,5	73	60	2
У середньому	803	14,6	29,7	74	59	—
2013 р.						
Литанівка	786	13,1	24,5	64	68	2
Заможність	774	13,4	24,5	61	64	2
Антонівка	776	12,9	23,4	59	59	2
Сонечко	763	14,0	27,6	73	61	2
Розкішна	776	12,7	23,6	61	65	2
У середньому	775	13,2	24,7	64	63	—

У цілому в роки дослідження натура зерна та число седиментації серед п'яти сортів були більшими у сорту Литанівка.

Більший вміст білка та клейковини в зерні

формувався у сорту Сонечко.

В 2012 році було отримано, в основному, зерно 1-го класу якості, в 2013 році – 2-го класу.

Висновки: 1. Урожайність сортів пшениці озимої в роки досліджень залежала від кількості продуктивних стебел з одиниці площі та маси зерна з одного колоса.

2. Найбільш урожайними в посушливому 2012 році виявилися сорти Розкішна і Сонечко, а в

більш сприятливому за зволоженням 2013 році – Заможність і Антонівка.

3. Визначено, що в різні за погодними умовами роки найбільші натура зерна та число седи-ментації формувалися у сорту Литанівка, вміст білка та клейковини в зерні – у сорту Сонечко.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Лисікова В. Кращі сорти продовольчої пшениці / В. Лисікова // Пропозиція. – 2012. – № 8. – С. 44–47.

2. Гулянов Ю. А. Урожай озимої пшеницы и его структура / Ю. А. Гулянов // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 12–15.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Касаева К. А. Управление развитием элемен-

тов продуктивности зерновых колосовых культур / К. А. Касаева // Сельскохозяйственная наука и производство. Обзорная информация. – М., 1987. – № 2. – С. 16–25.

5. Справочник по качеству зерна / Под ред. Г. П. Жемелы. – К. : Урожай, 1977. – 160 с.

6. Справочник по качеству зерна / Г. П. Жемела, Л. П. Кучумова, З. Ф. Аниканова и др.; под ред. докт. с.-х. наук Г. П. Жемелы – [3-е изд.]. – К. : Урожай, 1988. – 216 с.

УДК 636.4:476
©2014

Баранова Г. С., аспірант

(науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Б. П. Коваленко)
Харківська державна зооветеринарна академія

М'ЯСО-САЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСА СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

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

Статтю присвячено порівняльному вивченню відгодівельних і м'ясних якостей свиней різного напрямку продуктивності: великої білої породи (універсальної), породи ландрас та їх помісних нащадків в аналогічних умовах годівлі й утримання. Узагальнено результати дослідження м'ясної продуктивності молодняку свиней різних генотипів. Отримано та проаналізовано додаткові дані м'ясо-сальної продуктивності та фізико-хімічних властивостей м'яса свиней. За результатами досліджень встановлено позитивну обумовленість продуктивних якостей свиней залежно від генотипу та проведено теоретичне обґрунтування прогнозування показників продуктивності.

Ключові слова: свині, фізико-хімічні властивості м'яса, м'ясна продуктивність, генотип.

Постановка проблеми. Технології вирощування свиней в умовах сучасної України пов'язані зі збереженістю та підвищенням продуктивності свинопоголів'я з найменшими витратами, так як у результаті інтенсивної селекції за репродуктивними якостями погіршуються якісні показники м'ясної продукції. Впровадження й розробка нових прийомів ефективного використання перспективного генофонду свиней та раннє прогнозування продуктивності допоможуть забезпечити її підвищення в племінних і товарних господарствах східного регіону України.

Відгодівельні та м'ясні якості свиней різних генотипів залежать від типу конституції свиней. Найвищі показники середньодобового приросту спостерігаються у помісних тварин, але більшу живу масу мають поросята м'ясного напрямку продуктивності. Високі показники енергії росту і низькі затрати корму відмічені у поросят змішаного генотипу [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У сучасних літературних джерелах зустрічається багато інформації, присвяченої впливу генотипу на м'ясні якості свиней [4]. М'язова і жирова тканини впливають на смак та аромат м'яса, його якість залежить від хімічного складу, фізичних якостей і показників біологічної повноцінності структури м'язової тканини, а також безпосеред-

ньо від породи, віку, статі, годівлі та інших чинників. Тварини різних напрямів продуктивності в однаковому віковому періоді дають свинину різного морфологічного складу та якості. За вмістом протеїну в м'ясі кращими були породи велика біла та ландрас (21,1; 19,8 %). Підвищена кількість жиру спостерігалась у великій білій породи української селекції та її інших поєднань. Визначено позитивний корелятивний зв'язок між м'ясо-сальними якостями свиней та їх генотипом та виявлені кращі породні поєднання тварин, які забезпечують кращий гетерозисний ефект за продуктивними якостями [7]. Багато уваги приділяється показникам свіжості та якості м'яса залежно від продуктивного напрямку свинарства, зокрема фізико-хімічним властивостям м'яса і сала свинок різних генотипів. На основі багатьох праць встановлено також відмінності за енергією росту, виходом продукції, затратами кормів у дослідних свиней різних порід [3].

Для можливості прогнозування відгодівельних якостей свиней на ранніх етапах розвитку виникає необхідність у більш розгорнутому й досконалому аналізі цих якостей у різних варіантах генотипів, що обумовлено різноманітністю генофонду в усіх регіонах країни.

На даному етапі розвитку методик досліджень маємо можливість порівнювати отримані показники м'ясо-сальної продуктивності та фізико-хімічних властивостей м'яса свиней на сучасному рівні й одержувати високодостовірні результати, які відповідають вимогам європейських стандартів [8].

Мета дослідження: отримати дані щодо показників м'ясо-сальної продуктивності свиней генотипів, поширених на сході України, розрахувати достовірність отриманих результатів згідно зі стандартами ISO.

Завдання дослідження: з'ясувати вплив генотипу на кількісні показники відгодівельних якостей свиней та можливість їх використання для прогнозування продуктивності тварин різних генотипів на ранніх етапах розвитку.

Методи і методика досліджень. Досліди проводилися на базі двох господарств сходу України: ПП «Агропрогрес» і ПАТ «Насінневе» Кегичівського району Харківської області. Було сформовано шість груп нащадків від свиноматок різних генотипів: I, II, III групи – ПП «Агропрогрес» IV, V, VI – ПАТ «Насінневе».

Матеріалом для досліджень стали свині порід велика біла і ландрас та їх чистопородні й помісні нащадки. В обох господарствах за принципом аналогів було сформовано по три групи свиней, по 10 голів ($n=10$) у кожній: I, IV – велика біла порода; II, V – порода ландрас; III, VI – велика біла.

Свині I, IV груп запліднювалися кнурами породи велика біла, а свині II, V і III, VI – кнурами породи ландрас. Поросних свиноматок утримували у групових станках у відповідності до технології. За три дні до очікуваного опоросу переводили в індивідуальні станки свинарника-маточника. Запліднення свиноматок в обох господарствах проводилось штучно.

Відбір проводили після першого опоросу з урахуванням віку, типу і продуктивності, згідно середніх параметрів породи.

Для вивчення відгодівельних якостей та продуктивних характеристик за чистопородного розведення та схрещування досліди проводилися на молодняку свиней великої білої та породи

ландрас від I, IV і II, V груп свиноматок і на помісних свинях цих же порід від свиноматок III, VI груп у разі досягнення ними ваги 100 кілограмів.

Характеризуючи породну належність свиней, використовували наступні умовні значення: ВБ – свині великої білої породи, Л – свині породи ландрас, S ВБ+S Л – помісні свині обох порід. (табл. 1).

У тварин – за загальноприйнятими зоотехнічними методами – визначали масу за постановки на відгодівлю, масу в час зняття з відгодівлі, середньодобовий приріст на відгодівлі, абсолютний приріст, відносний приріст, затрати корму на 1 кг приросту, співвідношення тканин у туші (м'яса, сала, кісток).

Фізико-хімічними методами в м'ясі визначали вологість, кислотність, кількість протеїну, жиру та золи.

Обробку експериментальних даних проводили методом варіаційної статистики за М. О. Плохинським [2].

Результати досліджень. Для проведення контрольної відгодівлі було відібрано молодняк від кожної дослідної групи свиноматок, сформовано групи з чистопородного і помісного молодняку. Тварини утримувались в однакових умовах. Відгодівельні якості піддослідних свиней різних генотипів наведені в таблиці 2.

1. Схема досліджень

Групи	Господарство	Породна належність		
		свиноматок	кнурів	піддослідного молодняку
I	ПП «Агропрогрес»	ВБ	ВБ	ВБ
II		Л	Л	Л
III		ВБ	Л	S ВБ+S Л
IV	ПАТ «Насінневе»	ВБ	ВБ	ВБ
V		Л	Л	Л
VI		ВБ	Л	S ВБ+S Л

2. Відгодівельні якості піддослідного молодняку, $M \pm m$

Групи	Маса при постановці на відгодівлю, кг	Маса при знятті з відгодівлі, кг	Середньодобовий приріст, г	Абсолютний приріст, кг	Відносний приріст, %	Затрати корму на 1 кг приросту, к. о.
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
I	17,4 $\pm$ 0,03	101,2 $\pm$ 0,19	454,7 $\pm$ 0,86	100,1 $\pm$ 0,2	48,9 $\pm$ 0,001	4,16 $\pm$ 0,01
II	18,6 $\pm$ 0,04	100,8 $\pm$ 0,22	452,7 $\pm$ 0,98	99,6 $\pm$ 0,2	48,8 $\pm$ 0,001	4,01 $\pm$ 0,01
III	17,5 $\pm$ 0,03	101,6 $\pm$ 0,27	456,1 $\pm$ 1,21	100,4 $\pm$ 0,3	48,9 $\pm$ 0,001	4,08 $\pm$ 0,01
IV	17,5 $\pm$ 0,03	100,8 $\pm$ 0,22	452,9 $\pm$ 0,98	99,7 $\pm$ 0,2	48,9 $\pm$ 0,001	4,24 $\pm$ 0,01
V	18,6 $\pm$ 0,04	100,4 $\pm$ 0,09	450,9 $\pm$ 0,43	100,0 $\pm$ 0,2	48,8 $\pm$ 0,001	4,18 $\pm$ 0,01
VI	17,5 $\pm$ 0,03	101,2 $\pm$ 0,19	454,3 $\pm$ 0,85	99,2 $\pm$ 0,1	48,9 $\pm$ 0,001	4,14 $\pm$ 0,01

Відгодівля проводилася згідно з методичними рекомендаціями, за типовими раціонами в господарствах, до живої маси 100 кілограмів. Живої маси 100 кг піддослідні тварини в середньому досягали за 214 днів, за середньодобових приростів 453,65 г і затратах на 1 кг приросту 4,2 кормових одиниці. На відгодівлі помісний молодняк III та VI груп за середньодобовими приростами перевищував чистопородний молодняк породи велика біла та ландрас на 0,31 % і на 0,76 %, а в час зняття з відгодівлі його маса була незначно, але вищою, ніж у тварин чистопородного генотипу, й складала в середньому 101,19–101,57 кілограмів.

Різниця між I і III, IV і VI групами незначна й не є достовірною $P < 0,95$, а між II і III ($P \geq 0,95$) та V і VI ($P \geq 0,999$) достовірна. Проте в час постановки на відгодівлю найбільші показники живої маси були у поросят породи ландрас (18,62–18,63 кг), але за період відгодівлі вони мали низьку інтенсивність росту, що обумовлено їх генотипом. Тому найвищі показники середньодобових приростів спостерігались у помісного молодняку (456,14–454,32 г) з найменшими затратами корму на 1 кг приросту 4,08–4,14 к.о. Різниця середньодобових приростів між I і III, IV і VI групами – недостовірна ($P < 0,95$); між II і III та V і VI – достовірна, зі ступенем вірогідності $P \geq 0,95$.

Показникам якості та кількості м'яса надається чимало уваги в розробці селекційних програм, спрямованих на розведення тварин, спеціалізованих за м'ясністю. Проте селекція за м'ясністю викликає низку негативних наслідків, пов'язаних із послабленням природної резистентності, погіршенням якості м'яса та іншим, що викликано не лише паратиповими, але й генотиповими факторами.

Глибоку й об'єктивну інформацію про м'ясо-сальні якості свиней різних генотипів можна одержати в ході аналізу складу туш.

Морфологічний склад туш залежить від породних особливостей тварин, про що свідчать результати обвалки туш піддослідних свиней різ-

них генотипів [5]. Найбільший вихід м'яса мали тварини породи ландрас II та IV групи м'ясного напрямку продуктивності; при забої в 100 кг – 56,9–57,3 %. Різниця між цими показниками достовірна для всіх дослідних груп $P \geq 0,999$. Вихід сала був найбільшим у тварин породи велика біла – I групи; вони переважали своїх ровесників II групи на 7,7 %, III групи на 3,5 % з достовірністю $P \geq 0,999$. Вихід кісток представників усіх дослідних груп знаходився на рівні 10,9–11,4 %, відрізнявся незначно і був невірогідним $P < 0,95$. Про це свідчать дані отримані в результаті досліджень і наведені в таблиці 3.

В оцінці м'ясних якостей мають значення не лише кількісні показники співвідношення м'яса, сала та кісток, але й їх харчова цінність (якість продукції забою), що в кінцевому підсумку і є головним критерієм оцінки харчової та господарської цінності свиней.

У результаті інтенсивної селекції на скороспілість спостерігається погіршення якісних показників м'яса [6]. М'ясо свинини відрізняється від інших видів м'яса блідістю, що обумовлено низьким вмістом у ньому міоглобіну (м'язового пігменту) і швидким перетворенням енергетичної речовини (глікогену) в молочну кислоту після забою.

Це впливає також на показник кислотності м'яса (pH), – для якісної свинини він завжди менше 6,0 (у нормі 5,4–5,5), що характеризує м'язи як кислі і знижує їх вологоутримуючу здатність. Внаслідок цього м'ясо набуває грубоволокнистої структури.

Це пояснює перевагу використання свинини в ковбасному виробництві, де існує необхідність утримання значної кількості вологи.

Вивчення фізико-хімічних властивостей м'яса піддослідних груп свиней різних генотипів показало, що всі показники якості м'яса були в межах фізіологічних норм, властивих для даних тварин.

Такі показники як вміст протеїну та жиру в м'ясі, що підтверджено дослідженнями, наведеними в таблиці 4, визначаються породним фактором.

3. Співвідношення тканин у туші, $M \pm m$

Показник	Групи					
	I	II	III	IV	V	VI
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
М'ясо, %	55,0 $\pm$ 0,03	57,3 $\pm$ 0,11	56,1 $\pm$ 0,07	55,7 $\pm$ 0,11	56,9 $\pm$ 0,07	56,0 $\pm$ 0,07
Сало, %	33,9 $\pm$ 0,09	31,3 $\pm$ 0,13	32,7 $\pm$ 0,12	33,4 $\pm$ 0,11	31,6 $\pm$ 0,12	32,9 $\pm$ 0,12
Кістки, %	11,1 $\pm$ 0,09	11,4 $\pm$ 0,15	11,3 $\pm$ 0,14	10,9 $\pm$ 0,13	11,6 $\pm$ 0,15	11,1 $\pm$ 0,14

4. Фізико-хімічний склад м'яса свиней різних генотипів, $M \pm m$

Групи	Кислотність, рН	Вологість, %	Протеїн, %	Жир, %	Зола, %
I	5,52±0,003	75,3±0,02	20,6±0,003	2,5±0,020	1,14±0,002
II	5,60±0,002	75,7±0,02	20,7±0,004	2,4±0,002	1,21±0,010
III	5,51±0,003	75,5±0,02	19,9±0,009	2,6±0,004	1,15±0,002
IV	5,47±0,003	75,2±0,03	20,6±0,008	2,6±0,005	1,14±0,002
V	5,54±0,002	75,7±0,02	20,8±0,120	2,5±0,001	1,18±0,002
VI	5,51±0,002	75,5±0,02	19,9±0,007	2,50±0,002	1,15±0,001

М'ясо свиней відзначалося високим вмістом протеїну, найбільша кількість протеїну виявлена у помісних тварин III, VI групи, – вона коливається в межах 20,7–20,8 %. Це на 0,48 % і на 3,87 % відрізняється від аналогічного показника у ровесників інших чистопородних і помісних груп із достовірною різницею – $P \geq 0,999$. Найбільша кількість жиру у м'язовій тканині виявлена у помісних тварин III, VI групи. Різниця між цими дослідними показниками достовірна $P \geq 0,999$. Кількість золи в м'ясі практично не відрізняється в усіх дослідних групах, становлячи 1,14–1,2 %, і різниця між ними недостовірна ($P < 0,95$). За наявністю води в м'ясі не визначено суттєвих відмінностей між породами свиней в разі забою в 100 кілограмів. Кількість води в усіх дослідних групах визначалася на рівні 75,3–75,7 %. Незначні відмінності між групами виявлено й за показником кислотності (рН) м'яса – на рівні

5,5–5,55; різниця між дослідними групами несуттєва і недостовірна ($P < 0,95$), знаходиться в межах фізіологічних норм.

Поєднання тварин різних генотипів суттєво не вплинуло на погіршення чи поліпшення показників якості м'яса, хоча певні відмінності між породами спостерігалися.

Висновки:

1. Значний потенціал біологічних можливостей помісних тварин дає змогу отримувати високоякісне погोलів'я свиней, яке може бути рекомендоване для утримання в товарних господарствах.

2. Відгодівельні та м'ясні якості свиней залежать від генотипу й продуктивного типу породи.

3. Показники відгодівельних і м'ясних якостей можуть бути використані для прогнозування продуктивності свиней.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акімова А. Продуктивність свиней різних типів конституції // Свиноводство. – 1987. – №8. – С. 2–3.
2. Барановський Д. І. Основи біометрії: навчальний посібник / Д. І. Барановський, С. Б. Данилов. – Х. : СП «Бровін О.В.», 2010. – 90 с.
3. Бірта Г. О. Формування м'ясо-сальної продуктивності різних генотипів свиней залежно від паратипових факторів : Автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук : 06.02.01. – Київ–Чубинське, 2009. – 38 с.
4. Бордун О. М. Відгодівельні та м'ясні ознаки свиней різних генотипів при їх чистопородному розведенні та схрещуванні / О. М. Бордун // Вісник Сумського національного університету: Тваринництво. – 2007. – №3. – С. 7–9.
5. Даниленко І. П. Справочник по качеству

продуктов животноводства. / І. П. Даниленко, Л. В. Минитюк, І. І. Шуст. – К. : Урожай, 1988. – 98 с.

6. Карапуз В. В. Відгодівельні та м'ясні ознаки свиней різних генотипів при їх чистопородному розведенні та міжпородному схрещуванні / В. В. Карапуз // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – №4. – С. 192–197.

7. Онищенко А. Фізико-хімічний склад м'яса у свиней різних генотипів / А. Онищенко // Тваринництво України. – 2006. – №7 – С. 17–19.

8. ISO 3100-1 Meat and meat products – Sampling and preparation of test samples – Part 1: Sampling (М'ясо та м'ясопродукти. Відбирання зразків і підготовка зразків до вимірювання. – Ч. 1. «Відбирання зразків»).

УДК 636.47:636.082
©2014

Мангура Л. П., здобувач

(науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В. П. Рибалко)

Полтавська державна аграрна академія

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ ЧЕРВОНОЇ БІЛОПОЯСОЇ ТА ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРІД ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Н. Д. Голуб

Наведені результати продуктивних якостей червоної білопоясої (ЧБП) та великої білої (ВБ) порід свиней за реципрокного схрещування. Встановлено, що найбільш багатоплідними (10,91 поросяти) виявилися свиноматки ВБ породи за чистопородного розведення. У схрещуванні багатопліднішими (10,82 поросяти) були поєднання ВБ × ЧБП; була найвищою й жива маса гнізда поросят (169,83) у час відлучення у 60 днів. Жива маса кожного відлучника найбільшою (17,61 кг) виявилась у чистопородних білопоясих поросят. Схрещування маток ВБ із кнурами ЧБП порід сприяло більш інтенсивному росту помісного молодняку за меншої витрати корму на кожний кілограм приросту.

Ключові слова: порода, помісі, підсвинки, свиноматки, гібридизація, багатоплідність.

Постановка проблеми. Останні роки проводилася значна кількість досліджень з удосконалення існуючих та створення нових спеціалізованих ліній, типів і порід свиней на внутрішньопородній, а також міжпородних основах із метою подальшого їх використання у різних варіантах схрещування, породно-лінійної та міжлінійної гібридизації. Однак, для практичного використання їх необхідно попередньо перевірити на взаємну поєднаність.

Останнє особливо актуальне, оскільки нині свиней розводять у господарствах різних за розміром, формою власності, наявності умов годівлі та утримання. Власне, навіть у межах однієї природно-кліматичної зони свині окремих генотипів різняться між собою за біологічними і господарськи корисними ознаками. Тому вивчення нової червоної білопоясої породи в різних поєднаннях є наразі актуальним і має науково-практичне значення.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У процесі створення ЧБП породи окремими вченими проводилися дослідження на поєднаність даного генотипу з іншими породами.

Так, Фесенко О. Г. у своїх дослідженнях довела, що за поєднання червоно-поясої спеціалізо-

ваної лінії м'ясних свиней (нині – порода ЧБП) із полтавською м'ясною (ПМ) породою матки відрізнялися більшою великоплідністю (1,26 кг) й масою одного поросяти в час відлучення у 45 днів (14,0 кг) порівняно з аналогами великої білої породи. У дослідженнях С. М. Галімова – за схрещування ЧБП породи з ландрасом (Л) – встановлена великоплідність 1,58 кг, де материнською формою виступала червона білопояса порода, а батьківською – ландрас, що переважало середні дані по стаду господарства на 12 [1–5].

Мета досліджень. Метою даної роботи є аналітичне визначення основних методичних підходів у процесі створення червоної білопоясої популяції м'ясних свиней, а також вивчення ефективності її використання за розведення «в собі» і в різних поєднаннях із найбільш розповсюдженою великою білою породою свиней за різних рівнів годівлі.

Завдання: визначити репродуктивні, відгодівельні й м'ясо-сальні якості свиней червоної білопоясої породи з великою білою за реципрокного схрещування та провести порівняльне вивчення окремих господарських і біологічних особливостей одержаного молодняку різного походження за використання на відгодівлі повноцінних комбікормів за існуючими нормами і досхоchu.

Методи дослідження. У роботі використані загальноприйняті методи, зокрема: історично-науковий, популяційний, зоотехнічний, фізіологічний, біохімічний, економічний та біометричний метод досліджень із застосуванням обчислювальної техніки.

Результати досліджень. Як видно з даних таблиці 1, найвищими показниками багатоплідності характеризувалися матки великої білої породи за чистопородного розведення – $10,91 \pm 0,37$ голови. Найбільшою масою гнізда поросят у 60 днів були матки ІІ (ВБ×ЧБП) піддослідної групи $169,83 \pm 4,82$ кг, а масою кожного поросяти в час відлучення $17,61 \pm 0,15$ кг – свиноматки червоної білопоясої породи (ІV група).

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

1. Репродуктивні якості піддослідних свиноматок

Піддослідні групи	Багатоплідність свиноматок, гол.	Великоплідність, кг	Маса гнізда в час відлучення, кг	Маса одного поросяти, кг	Збереженість приплоду, %
I (контрольна)	10,91±0,37	1,06±0,006	155,10±3,86	16,19±0,16	89,6
II	10,82±0,32	1,09±0,016	169,83±4,82*	17,28±0,17	91,7
III	10,40±0,38	1,19±0,012*	163,47±2,46*	17,30±0,03	92,5
IV	9,82±0,38	1,20±0,017	160,15±5,03	17,61±0,15	94,9

* $P < 0,05$ – різниця порівняно з першою піддослідною групою

2. Відгодівельні якості молодняку свиней

Піддослідні групи	Поєднання	Годівля за нормами		
		вік досягнення 100 кг, дні	середньодобові прирости, г	витрати корму, корм. од.
I (контрольна)	ВБ×ВБ	202,4±1,37	631,75±8,15	4,29
II	ВБ×ЧБП	193,4±1,21	687,83±4,16	3,99
III	ЧБП×ВБ	196,8±1,13	664,25±7,49	4,12
IV	ЧБП×ЧБП	194,3±1,50	694,33±8,28	3,93
Піддослідні групи	поєднання	Годівля досхочу		
		вік досягнення 100 кг, днів	середньодобові прирости, г	витрати корму, корм. од.
I (контрольна)	ВБ×ВБ	192,7±1,47	688,58±8,92	4,05
II	ВБ×ЧБП	182,50±1,23	744,83±4,70	3,75
III	ЧБП×ВБ	184,8±0,46	724,83*±11,33	3,88
IV	ЧБП×ЧБП	185,9±1,29	715,8±9,94	3,87

Найвищою збереженість (94,9 %) виявилася у маток червоної білопоясої породи за чистопородного розведення. Як свідчать дані таблиці 2, у разі нормованої годівлі кращими показниками характеризувалися помісі та їх аналоги IV (ЧБП×ЧБП) піддослідної групи. Аналогічна тенденція щодо відгодівельних якостей збереглася й у випадку відгодівлі тварин досхочу.

За нормованої годівлі різниця між тваринами контрольної та дослідних груп за показниками забійного виходу, довжини туші, товщини шпигу на рівні 6/7 грудних хребців, площею «м'язового вічка» і масою задньої третини напівтуші коливалися, відповідно, в межах: 0,3–0,25 %; 0,0–1,3 см; 1,3–1,8 мм; 3,0–4,5 см² і 0,25–0,40 кілограма. За морфологічним складом туш найбільш м'ясними виявилися свині, отримані від ЧБП породи, а також помісі II і III піддослідних груп. У разі годівлі свиней досхочу суттєвої різниці за відгодівельними якостями між молодняком піддослідних груп не спостерігалось, однак збереглася тенденція переваги генотипу ВБ×ЧБП над їх аналогами I групи.

Як показали фізико-хімічні дослідження, м'ясо підсвинків II і IV піддослідних груп у порівнянні з м'ясом аналогів I і III груп мало на 5,0–9,3 % меншу енергетичну цінність, що є характерним для пісної свинини.

Методами зоотехнічної та економічної оцінок встановлено, що незалежно від рівня годівлі найбільш низькою собівартістю 1 центнера приросту характеризувалися помісні підсвинки. Аналогічні результати були отримані й у дослідженнях інших авторів [2–5].

Висновки. Отримані експериментальні дані, а також їх статистична обробка дають можливість зробити наступні висновки:

1. Схрещування свиней великої білої породи з червоною білопоясою сприяє більш інтенсивному росту й покращанню якості отриманого приплоду.

2. Економічна оцінка досліджень показала, що рівень рентабельності відгодівлі помісного молодняку становив 21,90–22,15 %, тоді як по контрольній групі цей показник дорівнював лише 18,9 відсотка.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Волощук В. М.* Тенденции, современное состояние и стратегия ведения свиноводства в Украине / В. П. Рыбалко // Инновационные пути разведения АПК: Проблемы и перспективы. – Персиановка. – 2013. – С. 26–30.
2. *Галимов С. М.* Воспроизводительные качества свиней красной белопоясой породы при чистопородном разведении и скрещивании / С. М. Галимов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2007. – №4. – С. 95–96.
3. *Сердюк О. Г.* Репродуктивные качества свиней специализированной мясной линии / О. Г. Сердюк // Зоотехния, 1990. – №9. – С. 64–65.
4. *Томін Є. Ф.* Відгодівельні якості свиней великої білої породи за різних методів розведення / Є. Ф. Томін // Вісник аграрних наук. – 2007. – №10. – С. 80–82.
5. *Фесенко О. Г.* Забійні та м'ясо-сальні якості свиней різного напрямку продуктивності / О. Г. Фесенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003. – №6. – С. 109–110.

УДК 636.7:619:616.5-002.9:619:615.33
© 2014

Гаврик К. А., здобувач

(науковий керівник – доктор ветеринарних наук В. О. Євстаф'єва)
Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ МІКРООРГАНІЗМІВ, ІЗОЛЬОВАНИХ ІЗ ШКІРИ СОБАК, ХВОРИХ НА ДЕМОДЕКОЗ ТА ОТОДЕКТОЗ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук О. С. Клименко

У статті висвітлені особливості видового складу умовно-патогенної мікрофлори ураженої шкіри, що ускладнює перебіг демодектозу та отодектозу в собак, а також встановлено чутливість виділених ізолятів до антибіотиків. Мікробіоценоз шкіри за акарозів характеризується видовою різноманітністю мікроорганізмів і представлений грамнегативними паличками (44,4 %), грампозитивними коками (33,3 %), грампозитивними паличками та дріжджоподібними грибами (по 11,1 % відповідно). Більшість виділених штамів виявилися чутливими до амоксициліну, оксациліну, еритроміцину, лінкомицину, доксицикліну та фторхінолонів, але стійкими до гентаміцину.

Ключові слова: демодекоз, отодектоз, собаки, мікроорганізми, чутливість, антибіотики

Постановка проблеми. Серед хвороб домашніх непродуктивних тварин в умовах великих міст зустрічаються акарози, зумовлені акариформними кліщами. Особливо поширеними на цей час є такі акарози, як нотоєдрос, саркоптоз, отодектоз і демодекоз дрібних свійських тварин [4, 6].

Хвороби шкіри у собак, викликані ектопаразитами, займають одне з основних місць ізпоміж хвороб, з якими власники тварин звертаються до ветеринарних лікарів у багатьох країнах світу. Часто дерматити акарозного походження ускладнюються вторинною бактеріальною та грибковою флорою. У цих випадках лікування тварин потребує застосування місцевої, системної антимікробної чи антигрибкової терапії та засобів, що покращують імунітет [5, 7].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Взаємовідношення збудника зі сприйнятливим макроорганізмом відбувається у складних умовах паразитоценозу, тобто в різних співвідношеннях з іншими бактеріями, вірусами, грибами і найпростішими. Наслідки проникнення в організм тварини збудників інфекційних та інвазійних хвороб залежать не тільки від реактивності макроорганізму, а й від нормальної мікрофлори організму, що може проявляти себе як антагоністично, так і синергетично. Умовно-патогенні мі-

кроорганізми живуть на шкірі, в кишках, дихальних шляхах, сечостатевих органах. За нормальних фізіологічних умов життя умовно-патогенні бактерії не спричиняють захворювань, але в разі інтоксикації внаслідок заразних і незаразних захворювань, зниженні природної резистентності вони стають здатними ускладнювати перебіг хвороби [1].

Суттєве значення в розвитку патогенезу інвазій, викликаних акариформними кліщами, відіграє умовно-патогенна мікрофлора (грампозитивні коки, грамнегативні палички, патогенні гриби тощо) [9, 10, 11]. За даними науковців, піодермії, що реєструються у собак за демодектозу, розвиваються внаслідок не тільки механічної і токсичної дії кліщів, а й зумовлені розвитком умовно-патогенної стафіло-стрептококової інфекції [3, 8].

Зважаючи на те, що властивості збудників та їх чутливість стосовно антибактеріальних засобів постійно змінюються, на практиці лікарю ветеринарної медицини необхідно враховувати дані про резистентність до антибактеріальних препаратів у конкретній місцевості у разі призначення антибактеріальної терапії [2].

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було вивчити склад мікробної колонізації ураженої шкіри собак за демодектозу й отодектозу та встановити особливості чутливості ізольованих мікроорганізмів до протимікробних препаратів.

У завдання дослідження входило: вивчити склад умовно-патогенної мікрофлори, що ускладнює перебіг демодектозу та отодектозу в собак; встановити найбільш поширені види мікроорганізмів, які реєструються за даних інвазій; визначити чутливість виділених ізолятів мікроорганізмів до антибіотиків.

Матеріали і методи досліджень. Роботу виконано впродовж періоду з січня по березень 2014 року на базі міської державної лабораторії ветеринарної медицини і ветеринарних клінік м. Кременчука. Дослідними тваринами були 20 собак породи німецька вівчарка різних статевих

груп віком від 6 місяців до 5 років, які були хворі на акарози (10 голів – на демодекоз, 10 – на отодектоз). Остаточний діагноз встановлювали на основі виявлення акариформних кліщів у зскрібках шкіри, відібраної з уражених ділянок хворих собак.

Висіви відібраного матеріалу з інвазованої шкіри проводили на тверді та рідкі живильні середовища: МПА, кров'яний МПА, жовточно-сольовий агар, агар Ендо і агар Сабуро у стерильні пластикові чашки Петрі та культуральні пробірки. Культивування проводили за різних температурних режимів (25–37 °С) у термостаті.

Визначення чутливості ізолятів до антибіотиків здійснювали з використанням поживного середовища Мюлера-Хінтона диско-дифузійним методом.

Для проведення дослідження середовище засівали «газоном» аналізуючої культури, після чого на поверхню поміщали диски з антибіотиками (не більше 6 штук на чашку Петрі). Культивували за температури 37 °С упродовж 24 годин. Результати оцінювали за зонами затримки росту навколо дисків згідно зі стандартною шкалою: до 15 мм – слабо чутливий; 15–24 мм – чутливий; 25 мм і більше – високочутливий. За умови

відсутності зони пригнічення росту мікроорганізм вважали нечутливим до даного антибактеріального засобу.

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено, що мікробіоценоз шкіри собак за отодектозу та демокозу представлений п'ятьма видами й трьома родами бактерій та одним видом дріжджоподібних грибів: *Staphylococcus aureus* (80 %), *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae* (50 % відповідно), *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* (30 % відповідно), представники родів *Bacillus* (50 %), *Citrobacter* (30 %), *Acinetobacter* (20 %) і *Candida albicans* (70 %).

Отримані дані щодо чутливості до антибіотиків мікроорганізмів, ізольованих зі шкіри хворих на демодекоз та отодектоз собак, представлені в таблиці.

Визначення чутливості до антибіотиків представників родів *Bacillus* та *Citrobacter* показало, що найбільш виразне пригнічення росту мікроорганізмів даної групи спостерігалось під дією таких антибіотиків: азитроміцин, амоксицилін, гентаміцин, доксициклін, еритроміцин, лінкоміцин, оксацилін та ципрофлоксацин.

Чутливість до антибіотиків ізольованих мікроорганізмів зі шкіри хворих на демодекоз та отодектоз собак

Антибіотики	Види бактерій							
	представники роду <i>Bacillus</i>	представники роду <i>Citrobacter</i>	представники роду <i>Acinetobacter</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Азитроміцин	+	+	±	±	–	+	+	+
Амоксицилін	+	+	+	+	+	+	+	+
Гентаміцин	+	+	+	–	±	±	±	±
Доксициклін	+	+	+	+	+	+	+	+
Еритроміцин	+	+	+	+	+	+	+	+
Лінкоміцин	+	+	+	+	+	+	+	+
Оксацилін	+	+	+	+	+	+	+	+
Ципрофлоксацин	+	+	–	+	+	+	+	+

Примітка: «+» – чутливий; «±» – малочутливий; «–» – нечутливий

За даними власних досліджень, *Staph. epidermidis*, *E. coli* і *E. faecalis* виявилися чутливими до азитроміцину, амоксициліну, доксицикліну, еритроміцину, лінкоміцину, оксациліну, ципрофлоксацину й малочутливими до гентаміцину.

Ізоляти *Staph. aureus* виявилися чутливими до амоксициліну, доксицикліну, еритроміцину, лінкоміцину, оксациліну, ципрофлоксацину, малочутливими до гентаміцину і нечутливими до азитроміцину.

Високою чутливістю до антибіотиків амоксициліну, доксицикліну, еритроміцину, лінкоміцину, оксациліну, ципрофлоксацину відзначалися представники *K. pneumoniae*. Незначно пригнічував ріст збудника азитроміцин і зовсім не пригнічував гентаміцин.

Ізоляти представників роду *Acinetobacter* виявилися чутливими до амоксициліну, доксицикліну, еритроміцину, лінкоміцину, оксациліну, гентаміцину, малочутливими до азитроміцину й нечутливими до ципрофлоксацину.

Отже, ізовані мікроорганізми з ураженої шкіри, які ускладнюють перебіг отодектозу та

демодектозу в собак, чутливі до антибіотиків групи макролідів, лінкозамідів, пеніцилінів, тетрациклінів і β -лактамних антибіотиків.

Висновки: 1. На основі проведених досліджень встановлено, що серед збудників бактеріальних інфекцій шкіри, які ускладнюють перебіг демодектозу та отодектозу в собак, провідне місце займають представники грамнегативних бактерій (*K. pneumoniae*, *E. coli*, родів *Citrobacter* й *Acinetobacter*) та грампозитивних коків (*Staph. aureus*, *Staph. epidermidis*, *E. faecalis*).

2. Найбільш ефективно пригнічували ріст більшості мікроорганізмів виділених ізолятів антибіотики: амоксицилін, доксициклін, еритроміцин, лінкоміцин та оксацилін.

3. У випадку виявлення в мікробіоті шкіри інвазованих отодектесами та демодексами тварин представників родів *Bacillus* та *Citrobacter* пригнічення росту мікроорганізмів даних груп відмічали під дією вищезазначених антибіотиків і антибіотиків із групи фторхінолонів (ципрофлоксацин), аміноглікозидів (гентаміцин) і азалідів (азитроміцин).

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Батушкін В. В. Сучасні аспекти раціональної антибіотикотерапії / В. В. Батушкін // Клінічна фармакологія, фізіологія, біохімія. – 1999. – № 2. – С. 187–204.
2. Березняков И. Г. Антибактериальные средства: стратегия клинического применения / И. Г. Березняков, В. В. Страшный. – Х. : Константа, 1997. – 199 с.
3. Болезни собак / А. Д. Белов, Е. П. Данилов, И. И. Дукур [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1990. – 368 с.
4. Воличев А. Н. Эпизоотология основных паразитов плотоядных в условиях города Москвы / А. Н. Воличев // Тр. ВИГИС. – М., 2003. – Т. 39. – С. 55–63.
5. Катуніна О. Р. Современные представления об участии кожи в иммунных процессах / О. Р. Катуніна, А. В. Резайкина // Вестник дерматологии и венерологии. – 2009. – № 2. – С. 39–46.
6. Криворучко Е. Б. Демодекоз собак (распространение, симптоматика, патогенез и лечение): автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 03.00.19 / Е. Б. Криворучко. – Мн., 2004. – 21 с.
7. Лютина Е. И. К вопросу об эпидемиологии аллергических заболеваний / Е. И. Лютина, Ф. К. Манеров // Аллергология. – 2004. – № 4. – С. 55–57.
8. Машкей И. А. Концепция образования демодектоза / И. А. Машкей // Вет. медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2002. – Вип. 80. – С. 417–420.
9. Медведєв К. С. Мікрофлора зовнішнього слухового проходу собак у нормі та при його запаленні / К. С. Медведєв, Л. І. Розумнюк // Проблеми ветеринарного обслуговування дрібних домашніх тварин: зб. матеріалів II Міжнародної наук.-практ. конф. – К., 1997. – С. 23–25.
10. Медведєв К. С. Болезни кожи собак и кошек / К. С. Медведєв. – К. : Вирма, 1999. – 152 с.
11. Тиханин В. В. Бактериальные дерматиты у собак. Особенности патогенеза и лечебная тактика / В. В. Тиханин, Н. Л. Карпецкая // Материалы XI Международного вет. конгр. – М., 2003. – С. 112–113.

УДК 619:616-071:616.61:636.38
© 2014

Локес-Крупка Т. П., аспірант

*(науковий керівник – доктор біологічних наук, професор, академік НААН М. І. Цвіліховський)
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

ХАРАКТЕРНІ КЛІНІЧНІ ОЗНАКИ У СВІЙСЬКИХ КОТІВ ЗА ГЕПАТОЛІПІДОЗУ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Н. С. Щербакова

Більшість захворювань печінки у свійських котів мають спільну клінічну картину, але кожному з них притаманні свої особливості прояву. У статті наведено клінічні ознаки гепатоліпідозу у свійських котів: іктеричність кон'юнктиви, слизової оболонки ротової порожнини, носа та шкіри, наявність блювання, погіршення якості шерсті та свербіж. Встановлено, що ожиріння тварин, з наступним проявом анорексії, є сприятливим фактором розвитку ліпідозу печінки. Наведена вікова та породна схильність свійських котів до захворювання на гепатоліпідоз.

Ключові слова: *коти, печінка, гепатоліпідоз, клінічні ознаки, симптом.*

Постановка проблеми. У сучасному світі спостерігається тенденція до утримання власниками свійських котів різних порід, які потребують великої уваги та догляду. Порушення умов годівлі та утримання цих тварин призводить до розвитку різноманітної внутрішньої патології, особливо хвороб печінки. Більшість захворювань печінки у свійських котів мають спільну клінічну картину, але кожному з них притаманні свої характерні особливості прояву.

Так, гострий гепатит, крім іктеричності кон'юнктиви проявляється значною інтоксикацією організму, цироз – часто супроводжується асцитом тощо. Таким чином встановлення характерної клінічної картини за гепатоліпідозу в свійських котів може скорегувати дії лікаря ветеринарної медицини у необхідному напрямку для подальшого вибору додаткових методів дослідження та встановлення лікування.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. За даними Р. Кірка [9], у свійських котів ліпідоз реєструють у 49 % випадків, тоді як запальні захворювання печінки складають 26 %, а лімфосаркома – 7 % випадків.

Гепатоліпідоз вважається первинним, ідіопатичним захворюванням у багатьох котів, але при зборі анамнезу в більшості випадків виявляють обставини, або захворювання, які супроводжується відсутністю апетиту [1].

Найчастіше супутніми патологіями за гепатоліпідозу у свійських котів є діабет, нефропатії,

панкреатит, копростаз та хвороби ротової порожнини. V. Biourge із співавторами [12] підтвердили, що тривале голодування, за наявності ожиріння, може викликати клінічний прояв гепатоліпідозу в котів. Характерні клінічні прояви та зміни біохімічних показників спостерігали вже після кількох тижнів добровільної відмови тварин від корму. Дані ознаки проявляються внаслідок втрати 30–35 % маси тіла.

Метою досліджень було встановлення характерних клінічних ознак гепатоліпідозу у свійських котів.

Завдання: дослідити клінічні ознаки свійських котів, хворих на гепатоліпідоз, і виявити характерні риси.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження були 47 свійських котів різної статі, віком від 2-х до 13-ти років хворих на гепатоліпідоз. Коти без видимих ознак патології печінки (n=10) увійшли у контрольну групу.

Усі тварини були обстежені за загальноприйнятою схемою.

Результати досліджень. За результатами досліджень були встановлені основні загальноклінічні ознаки гепатоліпідозу в свійських котів (табл. 1.).

У більшості тварин відмічали пригнічення загального стану (89,4 %). Внаслідок порушення обміну речовин або первинної хвороби у тварин погіршувався або повністю зникав апетит, спостерігали часте блювання. Це призводило до різкого схуднення тварини (рис. 1).

У 76,6 % хворих котів спостерігали іктеричність кон'юнктиви, слизової оболонки ротової порожнини, носа та непігментованих ділянок шкіри (рис. 2). Це було найбільш характерним симптомом для всіх захворювань печінки.

Іктерус, також відомий як жовтяниця, загальноклінічний розлад у тварин, що проявляється за надлишку відкладення в тканинах білірубіну. Нормальний вміст білірубіну в сироватці крові котів, за даними авторів, складає менше, ніж 17,0 ммоль/л [8], хоча багато українських дослідників вважають верхньою межею цього показника 12,0 ммоль/л.

1. Показники клінічного стану хворих на гепатоліпідоз свійських котів

Клінічні ознаки	Хворі коти (n=47)	
	кількість	%
Гіпорексія	45	95,7
Пригнічення	42	89,4
Іктеричність кон'юнктиви	36	76,6
Свербіж	31	66,0
Наявність лупи	31	66,0
Ожиріння	28	59,6
Різде схуднення	28	59,6
Болючість печінки	26	55,3
Блювання	23	48,9



Рис. 1. Загальний вигляд кота, хворого на гепатоліпідоз, значне схуднення. Кіт, британської породи, вік 8 років



Рис. 2. Іктеричність слизової оболонки ротової порожнини кота



**Рис. 3. Загальний вигляд кота, хворого на гепатоліпідоз, значне ожиріння.
Кішка метис, вік 7 років**

Серед дослідників існує думка, що жовтяниця розвивається тоді, коли рівень білірубіну сягає вище 25,0–35,0 ммоль/л [9]. Літературні дані щодо вмісту білірубіну досить суперечливі, але всі вони мають спільну думку, жовтяничність слизових оболонок першочергово розвивається за підвищення вмісту прямого білірубіну, тобто внаслідок набування ним водорозчинної форми.

За ліпідозу печінки у 59,6 % свійських котів відмічали ожиріння (рис 3), що є сприятливим фактором розвитку гепатоліпідозу.

Більше, ніж у половини хворих домашніх котів спостерігали зміну стану шерстного покриву. У них відмічали скуйовдження шерсті, наявність лупи та свербіж. Такі зміни проявлялися внаслідок подразнюючої дії жовчних кислот на чутливі рецептори шкіри.

Провівши аналіз статеві залежності захворюваності на гепатоліпідоз нами було встановлено фактично однакову схильність самиць та самців до цієї хвороби (табл. 2).

Базуючись на дані вікової динаміки гепатолі-

підозу можна свідчити, що свійські коти віком до 2-х років не схильні до даного захворювання внаслідок необхідності часового фактору в патогенезі хвороби.

Найбільш часто дана патологія реєструється у стерилізованих свійських котів середнього віку, як наслідок гормональних змін, що призводять до ожиріння тварини та є сприятливим фактором розвитку гепатоліпідозу.

Наші результати в основному співпадають з даними ретроспективних досліджень серед котів старше двох років, що вказують на деяке переважання даної патології в самиць (48 з 77 (62%)) [10]. Провівши аналіз порідної схильності до захворювання на гепатоліпідоз нами виявлено, що найчастіше дане захворювання спостерігається у свійських котів британської та європейської короткошерстої порід, а саме в 31,9 та 29,8 % випадків, відповідно.

Існує ймовірність такої частоти захворюваності саме цих порід у відповідності з сучасними тенденціями щодо їх утримання.

2. Статева та вікова схильність свійських котів до захворювання на гепатоліпідоз

Вік	Самиці		Самці	
	стерилізовані	нестерилізовані	кастровані	некастровані
До 2-х років	-	-	-	-
2–6	3	1	4	-
7–10 років	8	5	6	6
Старше 10 років	5	3	3	3
Усього:	16	9	13	9

Із 47-ми випадків хворих тварин десять випадків припадало на котів перської породи, а 7 тварин були метисами.

Був зареєстрований один випадок захворюваності на гепатоліпідоз у кішки породи сфінкс. Цей випадок є більше виключенням, ніж правилом для даної породи.

Висновки: 1. Основними клінічними проявами гепатоліпідозу в свійських котів є іктеричність кон'юнктиви та видимих слизових оболонок, часте блювання, відмова від корму, погір-

шення якості шерсті, наявність свербіжу та лупи. Ожиріння є сприятливим фактором розвитку ліпідозу печінки.

2. Найбільш часто гепатоліпідоз реєструється у стерилізованих свійських котів віком від 7 до 10 років.

3. Найчастіше захворювання на гепатоліпідоз реєструється у свійських котів британської та європейської короткошерстої порід – у 31,9 та 29,8 % випадків відповідно.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Тирсіна В. І.* Гепатопатії: гострі та хронічні / В. І. Тирсіна // Практична медицина. – 1999. – № 3–4. – С. 171–172.

2. Skin fragility syndrome in a cat with cholangiohepatitis and hepatic lipodosis / Daniel AG, Lucas SR, Júnior AR [and ath.] // J Feline Med Surg. – 2010. – № 12(2). – Р. 5.

3. 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.

4. Внутрішні хвороби тварин [В. І. Левченко, І. П. Кондрахін, М. О. Судаков та ін.]; за ред. В. І. Левченка. – Біла Церква, 1999. – Ч. 1. – 376 с.

5. *Чандлер Э. А.* Болезни кошек / Э. А. Чандлер, К. Дж Гакселл, Р. М. Гаскелл; пер. с англ. – М.: АКВАРИУМ ЛТД. – 2002 – 696 с.

6. *Griffin B.* Feline hepatic lipodosis. Treatment and recommendations / Griffin B. – Compend Contin Educ. – 2000. – № 22 – Р. 910–922.

7. *Gary D.* The Feline Patient / Gary D. Nors-

worthy, DVM, DABVP (Feline); [4th ed.], Blackwell Publishing Ltd. – 2011. – 1052 p.

8. Metabolic and hormonal alterations in cats with hepatic lipodosis / B. Brown, GE Mauldin, J Armstrong [and all] // J Vet Intern Med. – 2000. – №14(1) – Р. 6.

9. *Кирк Р.* Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Р. Кирк, Д. Бонагура.; [пер. с англ.] – М. : ООО «Аквариум принт». – 2005. – 1376 с.

10. *Center S.A., Crawford M.A., Guida L., Erb H. N., King J.* A retrospective study of 77 cats with severe hepatic lipodosis: 1975–1990 // J. Vet. Intern. Med. – 1993. – № 7. – Р. 349–359.

11. *Тилли Л.* Болезни кошек и собак / Л. Тилли, Ф. Смит; пер. с англ. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 784 с.

12. *Biourge V. C., Groff J. M., Munn R. J., Kirk C. A., Nyland T. G., Madeiros V. A., Morris J. G., Rogers Q. R.* Experimental induction of hepatic lipodosis in cats. // Am. J. Vet. Res. – 1994, №55. – Р. 1291–1302.

УДК 338.432:633.85(474.53)
© 2014

Єщенко І. В., аспірант

(науковий керівник – кандидат економічних наук, професор В. І. Аранчій)
Полтавська державна аграрна академія

СТАН І ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Рецензент – кандидат економічних наук О. В. Безкровний

Досить стрімкий розвиток олійної галузі та зростання попиту на жири рослинного походження у світі зумовили суттєве підвищення інтересу науковців до проблем виробництва олійних культур в Україні. У статті розглянуто основні тенденції розвитку даної галузі, зовнішні та внутрішні чинники, що здійснюють вплив на неї, визначено організаційно-економічні особливості формування ефективного розвитку галузі виробництва олійних культур, здійснено аналіз економічної ефективності виробництва олійних культур, а також визначено головні резерви її підвищення у Полтавській області.

Ключові слова: економічна ефективність, олійні культури, посівна площа, валовий збір, рентабельність виробництва.

Постановка проблеми. Зростання попиту на жири рослинного походження протягом 90-х років минулого століття призвело до зміни у розподілі посівних площ аграрного сектора України. Значну частку в структурі посівних площ зайняли олійні культури, найпопулярнішою серед яких став соняшник.

За останні 20 років площі під соняшником зросли з 1,6 млн га до 4,1–4,5 млн га. Розширюються посівні площі й інших олійних культур – таких як ріпак та соя. Так, за аналогічний період посівні площі ріпаку збільшилися у 12 разів, а валовий збір – у 14,4 разу; сої – у 7 та 11 разів відповідно.

Загалом, вітчизняна галузь виробництва олійних культур протягом 20 років демонструє зростання та розширення. Свідченням цього є збільшення посівних площ і валових зборів основних олійних культур України. Проте, зростання це відбувалося екстенсивним шляхом, а рівень урожайності майже не змінився з 1990 року.

Аграрний сектор економіки України потребує підвищення ефективності виробництва олійних культур, що можливо за умови вдосконалення технологій, підвищення рівня матеріально-технічної бази, чіткого дотримання агротехнічних вимог. Це стосується і галузі виробництва олійних культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Питанням, що пов'язані з виробництвом олійних культур, приділяється значна увага у працях науковців. Так, О. С. Сало відмічає важливість моніторингу регіональних ринків олійних культур, під впливом яких формується вітчизняна олійна галузь. Автор загострює увагу на необхідності покращання технологічного забезпечення галузі (засоби захисту рослин, добрива, елітне насіння). Зменшення витрат на технологічне забезпечення, на його думку, призводить до зниження урожайності [9]. Питаннями виробництва основних олійних культур займаються також Н. В. Потриваєва, І. В. Чехова, І. О. Кислицька, Т. З. Таранюк, які в основу своїх досліджень покладають проблеми підвищення економічної ефективності виробництва основних олійних культур та визначення факторів розвитку олієжирового комплексу в цілому [7, 12].

Значна кількість наукових праць присвячена особливостям виробництва окремих олійних культур. Так, питаннями економічної ефективності виробництва й реалізації соняшнику займаються В. П. Федоряка, Т. І. Олійник, О. Маслак та інші [4, 5, 11]. Проблемами ефективного виробництва ріпаку й функціонування ріпакового комплексу займаються такі вчені, як А. В. Дубель, А. В. Фаїзов [3, 10]. Питаннями виробництва сої займається Білоусов О. М., який у своїх працях розглядає сою як одну із основних культур сільськогосподарського виробництва, а Е. В. Репілевський, аналізуючи сучасний стан виробництва сої, підкреслює необхідність формування в Україні соєвого поясу у зоні лісо-степу [1, 8].

Проте в літературних джерелах недостатньо дослідженими залишаються питання вирішення проблем, що пов'язані із виробництвом олійних культур на рівні регіону та держави в цілому. Крім того, більшість учених у своїх працях концентрують увагу на окремих олійних культурах, не розглядаючи дане питання комплексно, з урахуван-

ням зовнішніх і внутрішніх чинників. Наукові дослідження з даного напрямку зосереджуються переважно на вирішенні окремих актуальних завдань, не надаючи системних рекомендацій.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у виявленні найважливіших чинників, що впливають на ефективність виробництва та реалізації олійних культур; визначенні особливостей розвитку даної галузі в розрізі Полтавської області; вивченні основних проблем виробництва олійних культур та шляхів їх вирішення.

Для досягнення поставленої мети було виділено такі завдання:

- визначити організаційно-економічні особливості формування ефективного розвитку галузі виробництва олійних культур;
- з'ясувати основні зовнішні та внутрішні чинники, що здійснюють вплив на розвиток досліджуваної галузі;
- визначити резерви підвищення ефективності виробництва олійних культур для досліджуваного регіону.

Результати дослідження. Управління агропромисловим комплексом та забезпечення його продуктивності й ефективності здійснюється через нарощування конкурентоспроможної продукції, що користується попитом на внутрішньому й зовнішньому ринках. Аби досягти вагомих результатів та підвищити рівень розвитку агропромислового комплексу в цілому, необхідною є побудова ефективного організаційно-економічного механізму функціонування кожної галузі.

Аналіз свідчить, що за останні два десятиліття виробництво олійних культур в Україні зросло більше, ніж учетверо, а в Полтавській області – у 3,8 разу, у той час, як виробництво зернових та зернобобових культур в Україні у 2012 р. порівняно з 1990 р. зменшилося на 9,5 %, а в Полтавській області – на 14,3 %. Темп приросту обсягів виробництва олійних культур у 1990–2012 рр. здебільшого випереджає даний показник по зернових та зернобобових культурах (рис. 1). Аналіз даних рисунку 1 свідчить, що виробництво олійних культур має тенденцію до зростання як в Україні, так і в Полтавській області. Не зважаючи на те, що в 2012 р. темп приросту виробництва олійних культур у досліджуваному регіоні був нижчим, ніж по Україні (80,1 % – у Полтавській області, 138,1 % – в Україні), загальна тенденція виробництва олійних культур – зростаюча.

Зважаючи на стаке нарощування обсягів виробництва олійних культур, проаналізуємо динаміку їх частки у загальній структурі посівних площ України та Полтавської області (рис. 2).

Як видно з даних рисунку 2, питома вага олійних культур у загальній посівній площі України та Полтавської області має тенденцію до зростання. Особливо стрімке збільшення посівних площ під даними культурами спостерігалось у 1995–2010 рр., коли показник частки олійних культур у посівній площі України зріс із 7,1 % у 1995 р. до 24,3 % у 2010 р. Аналогічна тенденція спостерігалася і в Полтавській області (6,4 % у 1995 р. та 24,5 % – у 2010 р.).

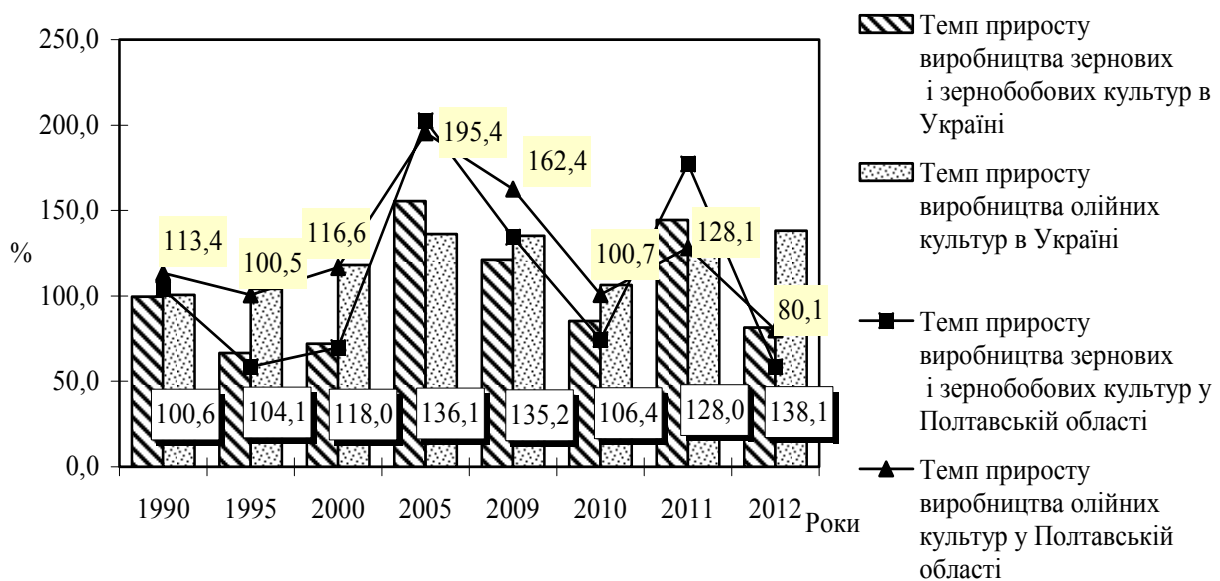


Рис. 1. Темпи приросту виробництва зернових і зернобобових та олійних культур в Україні й Полтавській області у 1990–2012 рр., %

Джерело: розраховано автором за даними [6]

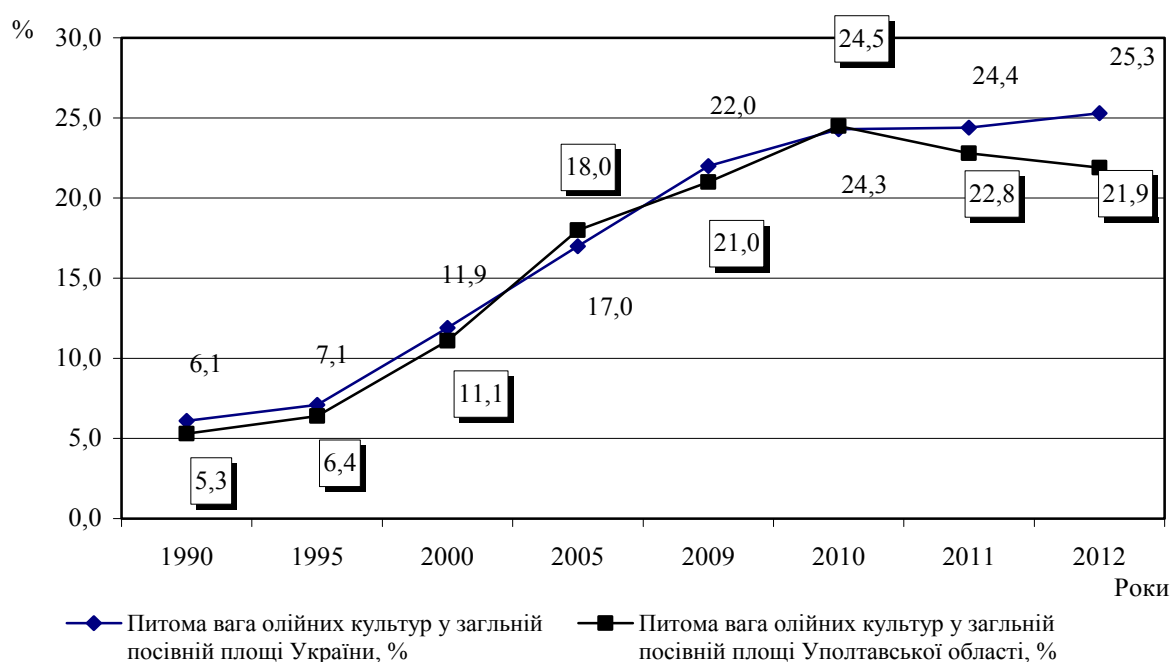


Рис. 2. Питома вага олійних культур у загальних посівних площах України та Полтавської області в 1990–2012 рр., %

Джерело: розраховано автором за даними [6]

У 2011 р. досліджуваний показник дещо знижується (24,4 % в Україні та 22,8 % у Полтавській області), а в 2012 р. значення питомої ваги олійних культур в загальній посівній площі України зростає до 25,3 %, у Полтавській області – знижується до 21,9 %.

Ефективне функціонування галузі залежить від ресурсного потенціалу виробництва, що включає природні, фінансові, матеріальні, людські, інформаційні, технологічні ресурси, а також від організаційно-економічного механізму, що забезпечує організацію, оптимізацію та контроль за діяльністю галузі в цілому.

Ресурсний потенціал і організаційна складова у поєднанні покликані забезпечити безперерйну й ефективну роботу галузі.

На рисунку 3 визначено складові ефективного функціонування галузі виробництва олійних культур та їх взаємозв'язок з точки зору забезпеченості ресурсами й дієвого організаційно-економічного механізму.

На роботу галузі, безперечно, впливають різного роду фактори, що позначається на кінцевих економічних результатах діяльності, на ефективності, гнучкості, стабільності розвитку підприємств тощо.

Такі фактори, вважаємо, слід класифікувати на зовнішні та внутрішні (рис. 4).

З огляду на значну кількість факторів, що можуть впливати на розвиток галузі виробництва олійних культур, необхідним є визначення резервів подальшого її розвитку та підвищення економічної ефективності.

Для підвищення ефективності вирощування олійних культур серед основних напрямів можна виокремити:

- удосконалення регіонального розміщення посівів, виходячи з ботанічних і біологічних особливостей культур, технології вирощування, підбору ефективних засобів захисту;
- дотримання чергування у полях сівозмін;
- застосування інтенсивних технологій вирощування і збирання для зниження витрат на одиницю продукції; впровадження високоврожайних гібридів;
- залучення додаткових матеріальних ресурсів через пошук потенційних інвесторів та кредиторів [2].

У комплексі ці заходи сприятимуть підвищенню ефективності функціонування галузі виробництва олійних культур та забезпечить максимальний економічний ефект діяльності.

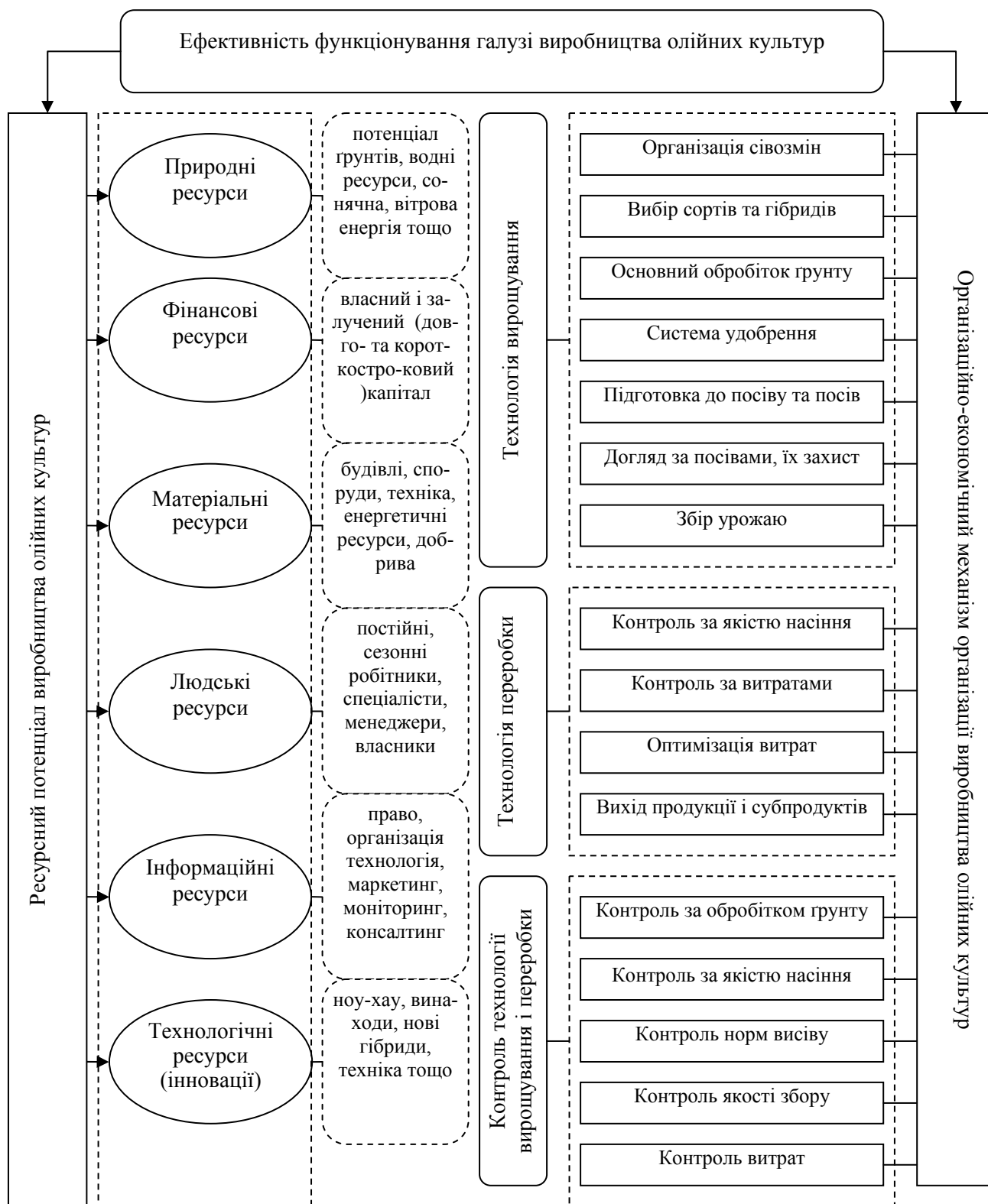


Рис. 3. Складові ефективності функціонування галузі виробництва олійних культур

Джерело: розроблено автором

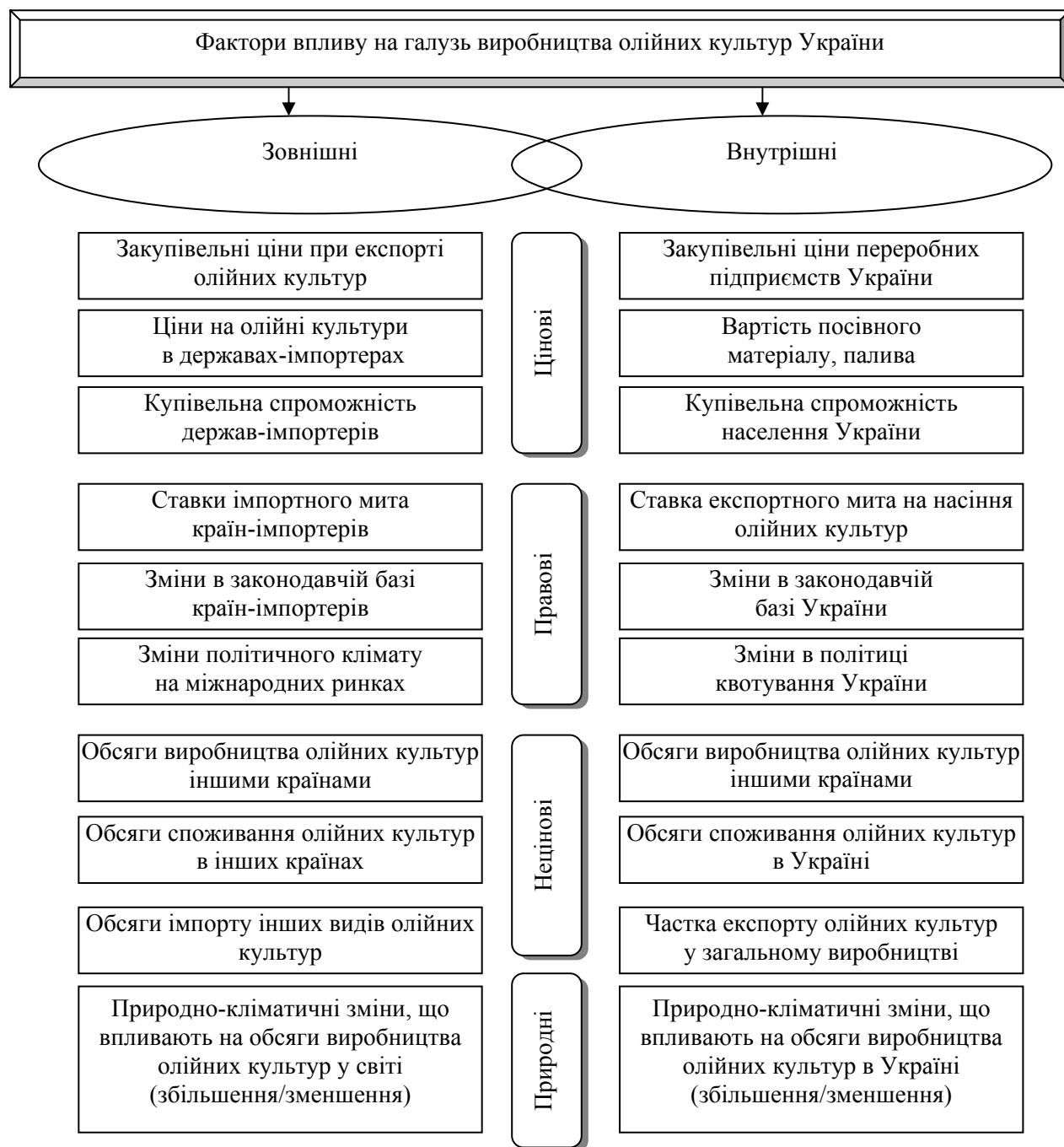


Рис. 4. Фактори впливу на галузь виробництва олійних культур України

Джерело: розроблено автором

Висновки:

1. За останні два десятиліття виробництво олійних культур в Україні зросло більше, ніж учетверо, а в Полтавській області – у 3,8 разу.

2. Ефективне функціонування галузі залежить від ресурсного потенціалу виробництва, що включає природні, фінансові, матеріальні, людські, інформаційні, технологічні ресурси, а також від організаційно-економічного механізму, що забезпечує організацію, оптимізацію та конт-

роль за діяльністю галузі в цілому. Ресурсний потенціал і організаційна складова у поєднанні покликані забезпечити безперебійну й ефективну роботу галузі.

3. Підвищення ефективності вирощування олійних культур можна досягти як за рахунок інтенсивних, так і за рахунок інтенсивних факторів: дотримання сівозмін, залучення додаткових ресурсів, оптимізація виробничих процесів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Білоусов О. М. Формування ринку сої та продукції її переробки в Україні [Електронний ресурс]. – режим доступу: www.nbuv.gov.ua
2. Бритвенко А. С. Напрями розвитку і підвищення економічної ефективності виробництва та переробки соняшнику в регіонах України // А. С. Бритвенко // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2013. – №2. – С. 110–113.
3. Дубель А. В. Особливості та економічна ефективність вирощування ріпаку / А. В. Дубель // Інноваційна економіка. – 2010. – №4. – С. 88–91.
4. Маслак О. Нові олійні рекорди / О. Маслак // Пропозиція. – 2012. – № 6. – С. 36–40.
5. Олійник Т. І. Стан та проблеми виробництва соняшнику в Україні. [Електронний ресурс]. – режим доступу: www.nbuv.gov.ua
6. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. Потриваєва Н. В. Ефективність виробництва і розвитку ринку олійних культур в Україні. [Електронний ресурс]. – режим доступу: www.nbuv.gov.ua
8. Репілевський Е. В. Економічна ефективність виробництва сої в ринкових умовах господарювання. [Електронний ресурс]. – режим доступу: www.nbuv.gov.ua
9. Сало О. С. Підвищення ефективності вирощування основних олійних культур / О. С. Фаїзов // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 7. – С. 294–300.
10. Фаїзов А. В. Олієжировий комплекс: проблеми і фактори розвитку [Електронний ресурс]. – режим доступу: www.nbuv.gov.ua.
11. Федоряка В. П. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні / В. П. Федоряка, Л. А. Бахчиванжи, С. В. Почколіна // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2010. – №2. – С. 139–144.
12. Чехова І. В. Перспективи розвитку ринку основних олійних культур / І. В. Чехова, І. О. Кислицька, Т. З. Таранюк // Економіка АПК. – 2012. – №6. – С. 43–48.

УДК331.108.2:631.11
© 2014

Ніщенко Т. М., аспірант

(науковий керівник – доктор економічних наук В. Я. Плаксієнко)
Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В АГРАРНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Рецензент – доктор економічних наук, професор Х. З. Махмудов

У статті обґрунтовано необхідність врахування соціально-економічних та освітньо-кваліфікаційних факторів підвищення продуктивності праці з метою ефективного використання персоналу на підприємствах аграрної галузі. Розглянуто систему управління персоналом як складний механізм, між елементами якого існує тісний і нерозривний взаємозв'язок. Наведено основні складові структури управління персоналом в аграрному підприємстві. Особлива увага звертається на забезпечення ефективної професійної віддачі висококваліфікованих працівників.

Ключові слова: персонал, управління персоналом, аграрне підприємство, продуктивність праці.

Постановка проблеми. На даному етапі розвитку сільське господарство України характеризується трансформаційними процесами, пов'язаними зі змінами форм господарювання, збільшенням частки підприємств, створенням принципово нових сільськогосподарських формувань. Переважна більшість підприємств аграрної галузі значно зменшила обсяги виробництва, змінила спеціалізацію, що обумовило потребу у сумісництві посад окремих спеціалістів та фахівців і загострило проблему ефективного використання наявного робочого персоналу. Загальновідомим є той факт, що побудова ефективної системи управління персоналом, достатня забезпеченість підприємства працівниками справляє позитивний вплив на основні економічні показники їх діяльності, такі як: продуктивність праці, прибуток, рентабельність тощо [2, с. 123].

Чимало науковців та управлінців шукає шляхи ефективнішої організації праці та управління нею задля досягнення найкращих результатів. Отже, управління персоналом є однією з найважливіших сфер діяльності організації, що може багаторазово підвищити ефективність будь-якого виробництва. Вивчення проблем ефективного управління персоналу аграрних підприємств обумовлено об'єктивними якісними змінами, що характеризують сучасну діяльність і трансформації в аграрному секторі, активну й визначальну роль людських ресурсів в управлінні підприємством [5, с. 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Значний вклад у вивчення стану та розробки проблеми оцінки результатів діяльності управлінських працівників зробили такі відомі зарубіжні вчені як Г. Атаманчук, С. Болотов, Л. Горшко-ва, Р. Кюн, Х. Ріхтер, Р. Фатхутдінов та ін. Окремі аспекти дослідження механізмів підвищення ефективності управлінської діяльності на підприємстві стали об'єктом досліджень вітчизняних науковців, таких як П. Березівський, О. Бородіна, П. Гайдуцький, В. Герасимчук, О. Гудзинський, В. Данюк, Й. Завадський, І. Степаненко, В. Терещенко, В. Юрчишин та багато інших.

Автори в своїх роботах зазначають, що планування управління персоналом повинно здійснюватися у формі цільових комплексних програм відповідно до стратегії управління розвитком підприємства з обов'язковим врахуванням основних напрямів сучасної кадрової політики й демографічної ситуації, тенденцій науково-технічного прогресу, оцінки персоналу та результатів його трудової діяльності, удосконалення роботи з персоналом [1, с. 235].

Однак, незважаючи на безумовну значимість проведених досліджень, система оцінки та механізм досягнення результативності діяльності управлінського персоналу підприємств аграрної сфери потребують глибшого дослідження та вдосконалення.

Процеси формування й використання управлінського персоналу в контексті забезпечення їх ефективності переважно розглядаються відокремлено, що не дає змоги здійснити об'єктивну оцінку роботи колективу, команди чи окремого керівника на основі співставлення результатів їх роботи з потенціалом, який був використаний.

Оцінка інтенсивності та характеру впливу соціально-економічних, технологічних й організаційних чинників на ефективність формування та використання персоналу на підприємствах аграрної галузі також потребує вдосконалення [3, с. 284].

Наразі є передумови створення високоефекти-

вного механізму реалізації персоналу у сфері аграрного виробництва. Однак для того, щоб задіяти такий механізм на практиці, необхідне його організаційне підкріплення у вигляді служб управління та розвитку персоналу.

Мета і завдання дослідження. *Мета дослідження:* теоретико-методичне обґрунтування й розробка пропозицій щодо формування особливостей удосконалення процесу формування управління персоналом в аграрному підприємстві та підвищення ефективності його використання.

Завдання дослідження: формування та дослідження особливостей процесу управління; розробка пропозицій щодо удосконалення даного процесу й підвищення ефективності використання персоналу.

Методи дослідження. З метою реалізації поставлених завдань застосовувалися такі методи дослідження як абстрактно-логічний, монографічний та метод формалізації.

Результати дослідження. Управління персоналом здійснюється в межах організаційних структур, через які реалізується планомірний і систематичний вплив на поведінку членів колективу організації та відносини між ними.

Ці структури мають сприяти цілеспрямованому й ефективному управлінню персоналом і всією організацією через механізм взаємодії принципів і засобів управління. Щодо сказаного вище влучно висловився Бенджамін Франклін: «Добре виконане завжди краще, ніж добре сказане» [7].

Кожне підприємство характеризується особливостями діяльності, ставить перед собою специфічні цілі, а кожен працівник має свої цінності й установки.

Крім того, зовнішнє середовище, в якому функціонують підприємства, постійно змінюється, як і показники, що характеризують його персонал.

Отже, доцільним є формування такої системи управління персоналом, яка враховувала б особливості діяльності саме аграрного підприємства [3].

Головна мета управління персоналом полягає в забезпеченні підприємства працівниками, які відповідають вимогам даного підприємства, а також їхньої професійної та соціальної адаптації.

Основними задачами, що їх вирішують структури з управління персоналом, вважаємо наступні дані (рис. 1):



Рис. 1. Основні складові, структури управління персоналом на аграрному підприємстві [складено автором]

Об'єднавши перші чотири складові структури управління персоналом, можемо зробити наступний висновок, що метою вирішення цих питань є створення на кожному підприємстві системи навчання, підготовки та перепідготовки, направлення на додаткове навчання й підвищення кваліфікації, направлення на тренінги та семінари з урахуванням конкретних особливостей діяльності. Важливо зміцнювати зв'язки між базовими підприємствами та професорсько-викладацьким складом ВНЗ аграрного профілю й профільних науково-дослідних станцій. Це дає зримі переваги, зокрема:

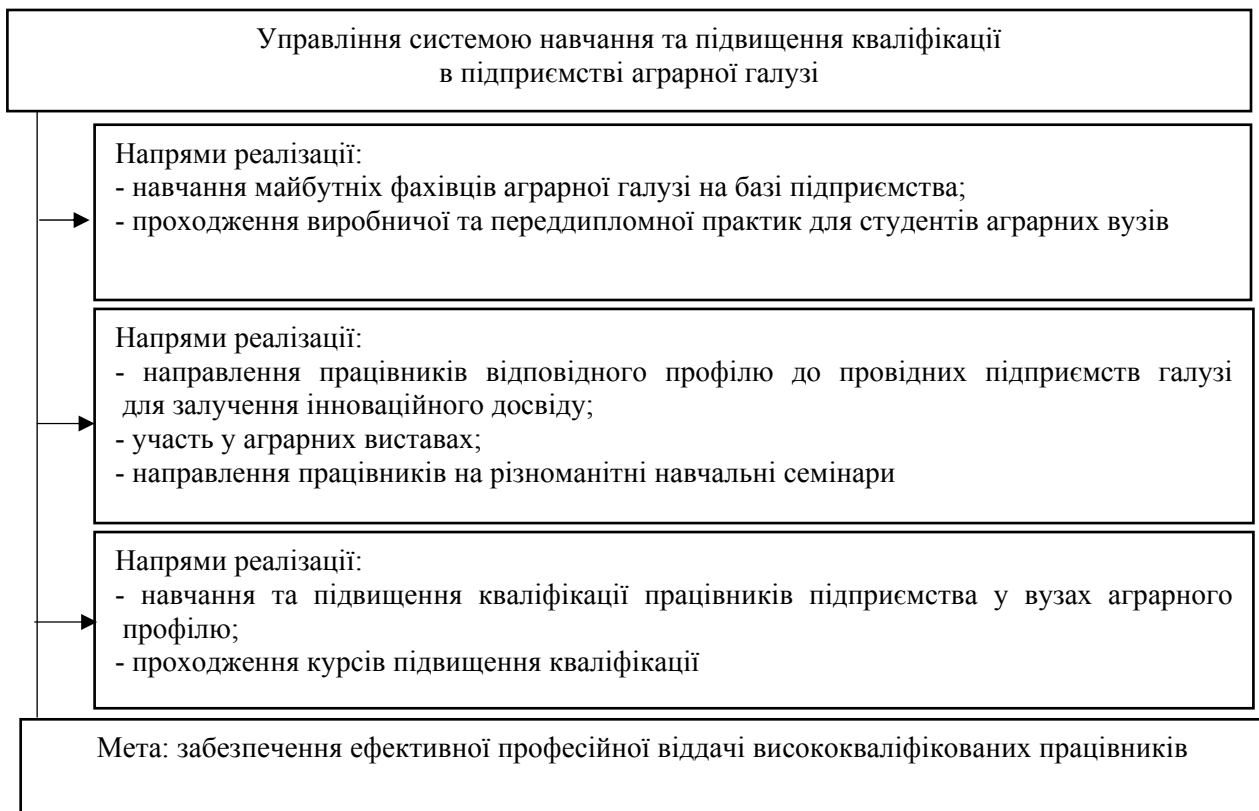
- підприємства отримують можливість навчання своїх працівників на базі ВНЗ;
- навчальні заклади мають змогу направляти дипломованих випускників на роботу (стажування, проходження практики) до сільськогосподарських підприємств.

Отже, система навчання та підвищення кваліфікації на аграрних підприємствах складається з трьох основних напрямів (рис. 2).

Крім того ефективним кроком у напрямі вдосконалення знань, умінь і навичок працівників є організація системи навчання безпосередньо на підприємстві. Це можуть бути додаткові навчальні семінари щодо ведення сільськогосподарсь-

кого виробництва, які проводитимуть більш досвідчені працівники підприємства. У разі їх практичного впровадження матиме місце подвійна мотивація праці: задоволення потреби у визнанні, підвищення авторитетності досвідчених робітників, які мають відмінні результати праці, з одного боку, і прагнення нових працівників досягти трудових висот та отримати заохочення – з іншого.

Наступний напрям підвищення ефективності управління персоналом – нематеріальне стимулювання праці в рамках уосконалення ведення соціально-трудових відносин. За ієрархією А. Маслоу, матеріальні стимули здійснюють вплив на працівників до того часу, доки не будуть задоволені базові потреби людини [8]. Наступний крок – задоволення потреб працівників у приналежності, визнанні, повазі з боку оточуючих та самореалізації. В даному випадку вступають у дію нематеріальні стимули праці. Оскільки інтереси людей постійно переплітаються, поєднуються, змінюються, то система стимулювання й мотивації праці на підприємстві повинна бути комплексною, системною та гнучкою, швидко адаптуючись до змін навколишнього середовища.



**Рис. 2. Управління системою навчання та підвищення кваліфікації
в аграрному підприємстві**

Важливою складовою особливості управління персоналом є створення умов для підвищення продуктивності праці. Як вбачають окремі дослідники, зокрема К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю, під продуктивністю праці розуміють середній її продукт праці чи виробіток одного працівника за одну годину [6, с. 780]. Іншими словами, це поняття характеризує відношення результату до витрат праці [6, с. 636]. Продуктивність праці – важливий трудовий показник: від її рівня і динаміки залежить чисельність працівників, рівень і фонд оплати праці, обсяг виробництва продукції тощо.

Значна увага має приділятися управлінню кар'єрним ростом працівника. У працях В. Храмова рекомендується розробити ланцюжок кадрових переміщень у вигляді планування кадрового резерву та схеми заміщення посад. Кар'єрне зростання може відбуватися як у вертикальному напрямку (переміщення на більш високу посаду), так і в горизонтальному (підвищення кваліфікації, розширення функцій і завдань) та діагональному напрямках (зростання авторитету і визнання з-поміж колег). Потреба працівників досліджуваних підприємств у визнанні може бути частково реалізована також за рахунок надання права участі у прийнятті організаційно-управлінських рішень та надання права підпису документів організаційного характеру.

Невід'ємною складовою ефективного управ-

ління персоналу була й залишається система оцінювання працівників. Головне її завдання полягає у «визначенні його трудового потенціалу, рівня використання цього потенціалу, відповідності працівника наявним вимогам до посади (професії), міри ефективності його трудової діяльності, а отже, у визначенні цінності працівника для підприємства» [4, с. 303]. Особливої уваги варто надавати оцінюванню трудових бригад, тому що саме колективна праця в галузі сільськогосподарства є ключовим фактором підвищення її результативності. Від рівня згуртованості бригад, командного духу залежить продуктивність та ефективність аграрної праці.

Висновок. Особливість управління персоналом в аграрному підприємстві повинна розкривати приховані знання персоналу, розширювати межі цих знань, змінювати відносини між людьми і тим самим збільшувати людський капітал, який сьогодні є найціннішим ресурсом аграрних організацій. Загальновідомо, що вихід сільськогосподарського підприємства на позиції лідера в конкурентній боротьбі можливий лише за умови становлення на інноваційний шлях розвитку. Водночас із практичним застосуванням соціально-економічних резервів ефективного використання робочої сили це матиме позитивний вплив не лише на формування та використання трудових ресурсів, а й підвищить рівень прибутковості підприємств аграрного сектора.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Виноградський М. Д., Беляєва С. В., Виноградська А. М.* [та ін.]. Управління персоналом. Навч. пос. для ВНЗ. – К. : ЦУЛ. – 2006. – 500 с.
2. *Дієсперов В. С.* Сільськогосподарська праця в нових умовах / Дієсперов В. С. – К. : Інститут аграрної економіки УААН, 2009. – 184 с.
3. *Кибанов А. Я.* Управление персоналом: регламентация труда. – Учеб. пос. – 3-е изд., перераб. и доп. / А. Я. Кибанов, Г. А. Мамед-Заде, Т. А. Родкина. – М. : Экзамен, 2008. – 480 с.
4. *Колот А. М.* Мотивація персоналу : підручник [Текст] / А. М. Колот. – К. : КНЕУ, 2002. –

345 с.

5. *Лукашевич В. М.* Економіка праці та соціально-трудові відносини: Навч. пос. / В. М. Лукашевич. – Львів : Новий світ – 2000, 2004. – 248 с.

6. *Макконелл К. Р., Брю С. Л.* Экономика: принципы, проблемы и политика / Пер. с англ. – 11-е изд. – К. : Хагар-Демос, 1993. – 785 с.

7. *Храмов В. О., Бовтрук А. П.* Основы управления персоналом: навч.-метод. пос. – К. : МАУП, 2001. – 112 с.

8. *Masloy A.* Motivation fund personality. – N.Y., 1970.

ЖИТТЯ, СПОВНЕНЕ НАУКОВОГО ПОШУКУ



29 квітня 2014 року пішла з життя Алевтина Федорівна Каришева, доктор ветеринарних наук, професор кафедри інфекційної патології Полтавської державної аграрної академії.

Каришева Алевтина Федорівна народилася 10 серпня 1935 року у м. Путивль Сумської області. У 1958 р. з відзнакою закінчила Українську сільськогосподарську академію і за направленням працювала ветеринарним лікарем, а згодом – завідувачим діагностичного відділу Чернігівської обласної лікарні. У 1964 р., після закінчення аспірантури в Українському науково-дослідному інституті землеробства, успішно захистила кандидатську дисертацію. У 1966 р. переведена в Білоруський науково-дослідний ветеринарний інститут, де, працюючи завідувачим відділом боротьби з особливо небезпечними хворобами тварин, у 1972 році захистила докторську дисертацію, пов'язану з розробкою принципово нових технологій промислового виробництва біопрепаратів. За наукові розробки з виготовлення вакцин із використанням вперше у світовій практиці лазерного опромінювання, електроімпульсних розрядів, прискорених електронів у 1977 р. А. Ф. Каришева була нагороджена спеціальним дипломом і Срібною медаллю інституту Л. Пастера (Франція). У 1976 р. Алевтина Федорівна Каришева була запрошена на педагогічну роботу до Кишинівського сільськогосподарського інституту, де очолювала кафедру епізоотології до 1991 року. З 1977 по 1990 рр. вона – член Експертної Ради ВАК СРСР. Неодноразово призначалася Головою ДЕК у різні вузи України. У 1978 р. її обрано Почесним Членом Празької Академії Наук (Чехословачія), в 1986 р. – профе-

сором Вищої ветеринарної школи у Брно. У 1982–1986 рр. вона стає Головою Комісії з координації наукових досліджень з інфекційної патології РЕВ. За активну роботу нагороджена Золотою медаллю і спеціальним «Знаком Чести» РЕВ. На запрошення Вільного Університету Берліна в 1989 р. та 1994 р. читала курс лекцій з інфекційної патології тварин для студентів і викладачів. У 1991 р. професор Каришева А. Ф. запрошена на роботу завідувача кафедри мікробіології до Полтавського сільськогосподарського інституту. З її ініціативи й за її активної участі тут був створений факультет ветеринарної медицини і кафедра інфекційної патології, яку вона очолювала з 1992 по 2011 роки, майже до останнього дня життя працювала професором кафедри. За результатами науково-дослідної діяльності опубліковано 278 робіт, у тому числі 4 монографії, 9 навчальних посібників, одержано 17 авторських свідоцтв і 4 патенти. Вона – науковий керівник 27-ми кандидатських і 2-х докторських дисертацій. Розроблений А. Ф. Каришевою «Спосіб одержання сухого білкового концентрату» (Патенти України № 2067 і Російської Федерації № 2015673) дає змогу із відходів м'ясокомбінатів одержувати новий білковий продукт із 98 % білку. Його використання на Сумській біофабриці дало можливість повністю замінити м'ясо у виробництві вакцин, знизивши їх собівартість учетверо. Введення до складу комбікормів для свиней СБК дозволяє одержати збільшення живої маси тварин, зменшити затрати кормів і домогтися підвищення ефективності виробництва свинини. Промисловий випуск СБК налагоджено на Полтавському м'ясокомбінаті. Професор Каришева Алевтина Федорівна неодноразово відзначалася на різних рівнях Почесними грамотами, подяками і преміями. У 2001 році була нагороджена «Знаком Пошани» Міністерства аграрної політики України. Факультет ветеринарної медицини ПДАА, Головне управління ветеринарної медицини у Полтавській області, асоціація спеціалістів ветеринарної медицини висловлюють глибоке співчуття родині.

Викладацький і студентський колективи ПДАА глибоко сумують із приводу цієї непоправної втрати, висловлюють слова співчуття і підтримки рідним Алевтини Федорівни й довго пам'ятатимуть її як справжнього вченого і наставника.

*Ректорат, редакційна колегія журналу
«Вісник Полтавської державної аграрної академії»*

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. РАСТЕНИЕВОДСТВО

Крамарев С. М., Крамарев А. С., Писаренко П. В., Христенко А. О., Токмакова Л. Н., Жученко С. И., Сироватко В. А., Сироватко К. В. Изменение содержания подвижного фосфора в генетических горизонтах чернозема обычного на пашне относительно целины в условиях северной Степи Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 7–22.

Проанализировано изменение содержания подвижного фосфора в генетических горизонтах чернозема обычного на пашне относительно целины в условиях северной Степи Украины при разных методах исследования. Для точной диагностики фосфатного состояния данных почв следует использовать один из трех методов: Карпинского–Замятиной (ГСТУ 4727), Мачигина (ГСТУ 4114) или Олсена (ГСТУ ISO 11263). Установлено, что реальная природная обеспеченность пахотного слоя черноземов обычных фосфором отвечает границе низкой и средней обеспеченности этим элементом питания растений.

Ващенко В. В., Шевченко А. А. Оценка комбинационной способности сортов ячменя ярового по основным количественным признакам в условиях северной Степи Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 23–25.

В системе диалельных скрещиваний пяти сортов ячменя ярового (Донецкий 12, Донецкий 14, Донецкий 15, Прерия, Галактик) установлены особенности генетического контроля изменчивости признаков: высота растений, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен в соответствии с соотношением вариантов специфической комбинационной способности (СКС) и общей комбинационной способности (СКЗ). Выделены и предложены сорта, как источники признаков высота растений, Галактик и Донецкий 14, количество зерен в колосе – сорт Прерия, масса 1000 зерен – сорта Донецкий 15. Выделенные образцы с высоким и стабильным уровнем комбинационной способности предложено использовать в селекционной работе.

Патыка Н. В., Колодяжный А. Ю. Формирование микробного комплекса чернозема типичного в агроценозе пшеницы озимой при разных системах земледелия // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 26–33.

При сравнительном анализе формирования микробного комплекса чернозема типичного в агроценозе пшеницы озимой выявлен уровень

дифференциации численности основных физиологических и таксономических групп микробиом. Показаны особенности формирования структуры, качественного состава и разнообразия бактериального комплекса при разных системах земледелия и обработки почвы. Установлено, что систематическое внесение органических удобрений позволяет оптимизировать микробиологические процессы и способствует увеличению видового разнообразия с равномерным распределением доминирующих форм микроорганизмов.

Патыка Н. В., Москалевская Ю. П. Микробные процессы трансформации углерода в ризосфере сахарной свеклы чернозема типичного // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 34–39.

Проведен сравнительный анализ численности по функциональной направленности микробиоты ризосферы свеклы сахарной, участвующей в трансформации углерода и его соединений, при различных агроприемах. Определено содержание органического и лабильного водорастворимого углерода в черноземе типичном, состояние посевов свеклы сахарной. Установлено, что локализация органических веществ в верхнем корнеобитаемом слое почвы способствует росту численности микроорганизмов, участвующих в преобразовании углеродных соединений в ризосфере культуры.

Харченко Ю. В., Харченко Л. Я., Тымчук С. М., Поздняков В. В., Супрун О. Г. Изучение исходного материала для селекции кукурузы пищевого и технического назначения на Устимовской опытной станции растениеводства // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 40–44.

Установлена широкая изменчивость линий – носителей различных эндоспермовых мутаций – по зерновой продуктивности, содержанию и фракционному составу крахмала, а также содержанию масла и глицеридов олеиновой кислоты. Показано, что улучшение кукурузы по этим показателям требует использования широкого генетического разнообразия культуры и создания качественного исходного материала. Определены эффекты комбинационной способности линий – носителей мутаций wx , su_2 , ae , su_1 и sh_2 – по этим признакам. Выделен перспективный исходный материал для селекции кукурузы пищевого и технического назначения.

Гаврилюк В. А., Валецкая О. В. Изменение агрохимических показателей дерново-слабоподзолистой почвы при использовании органи-

ческих ферментированных удобрений // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 45–50.

В статье рассмотрены основные вопросы повышения продуктивности почв за счет применения органических и органоминеральных удобрений различного компонентного состава. Результаты полевых исследований и проведенных лабораторно-агрохимических анализов позволяют утверждать, что внесение органических ферментированных удобрений (ОФУ) в севообороте «картофель – овес – люпин желтый» положительно влияют на питательный режим дерново-слабоподзолистой почвы. Установлено, что при норме ОФУ (15 т/га), эквивалентной по содержанию азота в 30 т/га навоза, даже на второй год последствия не происходит деградационных процессов. Это, с агрохимической точки зрения, позволяет рекомендовать ее производству.

Соколовская И. Н. Динамика популяций некоторых сорняков в агрофитоценозах пшеницы яровой // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 51–54.

Исследование современного состояния популяций сорняков в агроценозах имеет большое значение для прогнозирования дальнейшего их развития и влияния на урожайность, качество и продуктивность сельскохозяйственных культур. В начале формирования агрофитоценоза пшеницы яровой наиболее многочисленной группой сорного компонента были популяции яровых малолетних сорняков. Они не составляли конкуренции культурным растениям, заканчивали свой жизненный цикл раньше, поэтому не оказывали существенного влияния на формирование урожая основной культуры. Популяции корнеотпрысковых многолетних сорняков (чертополох полевой, осот полевой, вьюнок полевой) в этот период формировали самую малочисленную группу сеgetальной растительности. Но они отличались высокими показателями жизнестойкости и способностью конкурировать с культурными растениями, поэтому причиняли значительный вред посевам пшеницы яровой. Без проведения правильных и своевременных агротехнических мероприятий популяции этой группы растений приобретали экологическую устойчивость, оказывая значительное влияние на формирование агрофитоценозов и урожая пшеницы яровой.

Лопушняк В. И. Баланс серы при различных системах удобрения культур в зерно-пропашном плодосменном севообороте западной Лесостепи Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 55–57.

Зерно-пропашные плодосменные короткоро- тационные севообороты западной Лесостепи Украины отмечаются отрицательным балансом серы. Органоминеральная система удобрения с внесением 40 т/га навоза + 15 т/га сидерата + 5 т/га соломы + $N_{50}P_{85}K_{113}$ с насыщенностью се- вооборота органическими удобрениями (15,0 т/га) обеспечивает положительный баланс серы – до 10 кг/га площади севооборота. Наибольшим выносом серы в зерно-пропашном плодосменном севообороте характеризуются свекла сахарная и клевер луговой, которые с основной и побочной продукцией обеспечивают до 80 % от общего выноса этого элемента всеми культурами.

Коваль В. В., Кучерявый С. О., Наталочка В. О., Нечитайло В. М., Фесенко А. Г. Динамика загрязнения вод сельскохозяйственного назначения тяжелыми металлами // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 58–62.

Приведены результаты исследований содержания солей тяжелых металлов в естественных водоемах Полтавской области. Подчеркивается, что одним из загрязнителей водоисточников является химизация сельского хозяйства. Исследования проводились в 2008–2012 годах на базе Полтавского областного государственного проектно-технологического центра охраны плодородия почв и качества продукции. Результаты исследований показали, что превышений ПДК не наблюдается, следовательно, есть предпосылки для ведения в регионе экологического земледелия. Однако необходимой предпосылкой этого является наличие объективной информации относительно агроэкологического состояния грунтовых и водных ресурсов, а также внедрения экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Стельмах О. М., Григорив Я. Я., Максимов Т. О. Фотосинтетическая деятельность растений рыжика ярового в зависимости от технологических приемов выращивания // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 63–66.

Приведены результаты исследований по изучению влияния технологических приемов выращивания на динамику нарастания площади листьев и формирования фотосинтетического потенциала посевов. По результатам исследований установлено, что высокие показатели площади листовой поверхности полученные при первом сроке посева в фазу цветения ярового рыжика. Установлено, что внесение минеральных удобрений оказало значительное влияние на площадь

листовой поверхности рыжика ярового и, соответственно, на показатель фотосинтетического потенциала.

Козечко В. И. Влияние технологических приемов выращивания на формирование показателей качества зерна пшеницы озимой в условиях северной Степи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 67–73.

Результаты проведенных экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что при выращивании различных сортов пшеницы озимой после рапса ярового в условиях северной Степи Украины, получение наиболее качественного зерна, третьего класса качества, обеспечивает сев 25 сентября и 5 октября. Сев 5 и 15 сентября обеспечивал получение зерна, в основном, пятого и четвертого классов качества. Среди сортов пшеницы озимой, которые изучались в опытах, наибольшим содержанием белка (11,2–13,0 %) и клейковины (17,5–22,7 %) в зерне отличался сорт Селянка. Наименьшими эти показатели были у сорта Подолянка –10,6–12,5 и 17,1–21,9 % соответственно. Объем хлеба, полу-

ченного из муки пшеницы озимой сорта Селянка, был самым высоким. Так, в среднем за 2008–2010 гг. он колебался от 495 см³ при севе 5 сентября нормой высева 4 млн всхожих семян/га до 612 см³ при севе 5 октября этой же нормой. Установлено влияние норм высева семян на показатели качества зерна. Так, высокое содержание белка и клейковины в зерне, а также объем хлеба отмечены на вариантах опыта, где сев проводили нормой 4 млн всхожих семян/га. Увеличение нормы высева приводило к уменьшению данных показателей. В среднем за годы исследований наивысшую урожайность формировал сорт Селянка (4,89 т/га) при севе 25 сентября нормой 5 млн всхожих семян/га. Максимальную урожайность растения сорта Золотоколоса – 4,20 и 4,19 т/га формировали, соответственно, при севе 5 октября нормой 6 млн всхожих семян/га и 25 сентября нормой высева 5 млн всхожих семян/га. Самую низкую среди сортов урожайность формировал сорт Подолянка, у которого она колебалась (за период проведения исследований) в пределах 2,99–3,75 т/га.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЖИВОТНОВОДСТВО

Замикула В. В. Влияние технологических параметров производства свинины на структуру производственно-селекционной пирамиды // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 74–79.

Отрасль свиноводства всегда требует повышенного внимания как производителей продукции свиноводства, службы ветеринарной медицины, так и государственных структур, которые контролируют состояние производства и обеспечивают государственную поддержку производителям продукции в виде дотаций. Свиноводство всегда было зоной рискованного животноводства, поэтому отрасль требует разработки и внедрения современных технологий, средств и приемов, которые бы содействовали увеличению многоплодия, сохранности приплода, повышению интенсивности роста и повышения воспроизводительных качеств свиноматок.

Рыжкова Т. Н., Гончарова И. И., Гейда И. М. Эффективность переработки молочного сырья на ассортимент молочной продукции в зависимости от породы // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 80–83.

В статье приводятся сравнительные данные результатов исследований состава проб молока от двух групп украинской черно-пестрой и украинской красно-пестрой молочных пород коров, содержащихся в учебно-научном центре Харьковской государственной зооветеринарной ака-

демии для выбора оптимальной технологической схемы его переработки на готовые молочные продукты. Установлено, что молоко от украинской красно-пестрой молочной породы коров целесообразно перерабатывать на сычужные сыры, а от украинской черно-пестрой породы необходимо направлять на изготовление цельномолочной продукции.

Гречка А. Н. Направленное использование пчелиных семей с измененным физиологическим состоянием // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 84–87.

Показана возможность интенсификации хозяйственной деятельности пчелиных семей с наличием роевых признаков путем применения трех приемов пчеловедения: перетасовка гнезда, обновление гнезда, искусственное разделение пчел. Установлено, что «обновление гнезда» является оптимальным методом пчеловедения, который способствует нормализации физиологического состояния семей медоносных пчел (от роевого к рабочему), возврату к полноценной жизнедеятельности, стабилизации и эффективному использованию их роевой энергии в комплексном пчеловодстве и увеличению производительности: медовой на 12 %, восковой на 15 %.

Почерняев К. Ф., Балацкий В. Н., Лядский И. К. Связь g.143C>T полиморфизма гена *ctsl* с откормочными и мясными качествами свиней крупной белой породы Украины // Вісник Полтавської

АННОТАЦИИ

державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 88–90.

Изложены результаты исследований связи гена *ctsl* с откормочными и мясными качествами свиней крупной белой породы Украины. Проанализировано особенности аллелофонда гена *ctsl* в разных популяциях свиней КБ породы, проведен анализ частот и распространения разных генотипов, изучено связь g.143C>T полиморфизма этого гена с толщиной отложения сала посередине спины и в области 6–7-го ребер, а также со среднесуточными приростами, толщиной длиннейшей мышцы спины и выходом мяса. Определено силу влияния g.143C>T полиморфизма гена *ctsl* на эти признаки. Установлены достоверные отличия ($P<0.05$) по некоторым из вышеуказанных признаков свиней с разными генотипами гена *ctsl*. На основании проведенных исследований сделаны выводы и даны рекомендации производству.

Тендитник В. С. Научная школа молочных технологов и ее создатель – профессор М. И. Книга // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 91–95.

Освещены отдельные результаты научно-исследовательской работы профессора Моисея Ивановича Книги и его учеников, направленной на повышение молочной продуктивности коров и улучшение качества молока и молочных продуктов. Создатель Харьковской научной школы молочных технологов М. И. Книга – действительно настоящий выдающийся Ученый и бескорыстный Учитель. Вместе со своими учениками он внес значительный вклад в развитие науки о молочном хозяйстве и технологии молока и молочных продуктов. Он был выдающимся организатором и руководителем одного из ведущих сельскохозяйственных вузов – Харьковского зооветеринарного института.

Шамро Л. П., Соловьева Т. Н. Биологические особенности рабочих пчел семей с различным гигиеническим поведением // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 96–98.

Проведены сравнительные исследования анатомо-физиологических показателей пчел (концентрация белка в гемолимфе пчел, степени развития глоточных желез и жирового тела) в семьях с высоким и низким гигиеническим поведением на протяжении четырех периодов активного пчеловодческого сезона. Обнаружено, что концентрация белка в гемолимфе пчел семей с высокой санирующей способностью своего гнезда в течение сезона на 6,35–15,8 % выше в сравнении с семьями, имеющими более низкий уровень гигиенического поведения. Не отмечено значимой разницы ступеней развития жирового тела и глоточных желез у пчел обеих групп пчелиных семей.

Яремич Н. В. Эффективность применения препарата «Е-селен» при выращивании молодняка норок скандинавского типа селекции // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 99–101.

Приведены результаты исследований уровня воздействия препарата «Е-селен» на динамику живой массы молодняка норок скандинавской селекции. Определено влияние на интенсивность роста и развития молодняка различных схем использования препарата «Е-селен». Молодняк норок, которым препарат «Е-селен» вводился в дозе 0,04 мг/кг живой массы, лучше набирал вес и превосходил ровесников контрольной группы в 180-дневном возрасте на 53 грамма. Установлено достоверную долю влияния селеносодержащего препарата «Е-селен» ($\eta^2 = 0,10–0,24$, $p<0,01–0,001$) на динамику живой массы молодняка норок в возрасте 60–120 дней.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Ксёиз И. Н., Цивенко Т. М., Почерняев К. Ф., Коренной С. Н. Разработка ПЦР-тест-системы для индикации бактерий рода *chlamydia* в биологических пробах от домашних собак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 102–104.

Разработана ПЦР-тест-система для диагностики хламидиоза домашних собак, в состав которой входят олигонуклеотидные праймеры, фланкирующие участок гена кодирующего эндорибонуклеаза Р (RNase P RNA) *Chlamydia abortus*, *Chlamydia pecorum* и *Chlamydia psittaci*. Идентичность продукта амплификации подтверждена

путем рестрикционного анализа с использованием эндонуклеазы *Alu I*. Указанная ПЦР-тест-система испытана на 50 положительных и 25 отрицательных образцах ДНК бактерий рода *Chlamydia*, выделенных из изолятов хламидий от собак, а также прошла успешную валидацию с другими ПЦР-тест-системами для индикации и видовой дифференциации возбудителей хламидийных инфекций млекопитающих и птиц.

Замазий А. А. Взаимосвязь состава амниотической жидкости и «зрелости» сурфактантной системы легких у новорожденных клинически здоровых телят // Вісник Полтавської державної

аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 105–108.

В статье приведены данные про аминокислотный состав и взаимосвязь амниотической жидкости и «зрелости» сурфактантной системы легких у новорожденных клинически здоровых телят. Установлено, что «зрелость» сурфактантной системы легких была установлена у 40,0 % телят от первотелок. Она была меньше в 1,80–1,70 раза ($p < 0,01$) у телят, полученных от коров второго-третьего отела. Суммарная фракция фосфолипидов амниотической жидкости была в 1,38 раза выше, чем у животных, рожденных в состоянии гипоксии ($p < 0,01$). Общее содержание аминокислот в околоплодной жидкости клинически здоровых новорожденных телят составляет $330,39 \pm 7,52$ нмоль/0,1 мл. Содержание свободных аминокислот было на уровне $222,97 \pm 3,82$ нмоль/0,1 мл. Из них на часть незаменимых аминокислот приходилось $38,40 \pm 1,32$ нмоль/0,1 мл, а заменимых – $184,57 \pm 3,44$ нмоль/0,1 мл.

Богач Н. В., Шайдюк И. В. Применение «Вермалей» при гангулетеракидозе уток и его влияние на биохимические показатели сыворотки крови // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 109–111.

В статье при экспериментальной гангулетеракидозной инвазии уток определена эффективность протипаразитарного средства «Вермаль» (ННЦ «ИЭКВМ»), которая составила 90,9 % при интенсэффективности 95,6 %. Использованный «Вермаль» вызвал иммуносупрессивное действие в течении 3–10 суток после применения, а начиная с 10-х суток препарат нормализовал содержание общего белка и глобулиновых фракций, привел к снижению уровня ЦИК с $0,21 \pm 0,02$ мг/мл до $0,11 \pm 0,02$ мг/мл и серомукоидов – с $0,18 \pm 0,02$ мг/мл до $0,12 \pm 0,01$ мг/мл в крови уток.

Тарасенко Л. А. Эффективность использования кормовой добавки пектинсодержащей поросят на дорастивании // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 112–115.

Исследованиями доказано, что применение кормовой добавки пектинсодержащей поросятам на дорастивании при оптимальной дозе 0,3 г/кг живой массы в течение 30-ти суток для уменьшения содержания кадмия, купрума, плумбума и ртути во всех органах и тканях до уровней ПДК положительно повлияло на нормализацию метаболических процессов, уровень минерального и белкового обмена, улучшение морфологического состава крови. Известна зависимость активности ферментов от присутствия в реакционной смеси активаторов и ингибиторов. Поэтому, механизм снижения активности названных

сложных ферментов можно объяснить наличием ингибиторов – веществ, которые вызывают торможение реакций катализируемых ферментами, в роли которых в данном случае выступают тяжелые металлы, выведение которых при применении пектинсодержащей кормовой добавки нормализует ферментативные процессы.

Пономар С. И., Кручиненко О. В. Мониторинг эпизоотической ситуации гельминтозов желудочно-кишечного тракта коров на территории Украины (по данным ветеринарной статистики) // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 116–118.

Приведены результаты мониторинговых исследований эпизоотической ситуации по фасциозу, парамфистомидозу, дикроцелиозу и стронгилятозам органов пищеварения в Украине. Наиболее неблагополучными областями по гельминтозах желудочно-кишечного тракта являются Волынская, Житомирская, Полтавская, Ровенская, Сумская, Харьковская и Черниговская области. В течение 2010–2011 гг. 100 % ЭИ зарегистрирована при паразитировании парамфистом в Донецкой области, дикроцелий – в Волынской и стронгилят органов пищеварения – в Ровенской. В 2012–2013 гг. 100 % ЭИ дикроцелиями зафиксировано в Киевской области.

Ситюк Н. П., Безименный М. В. Картографическое районирование территории Украины по результатам серологических мониторинговых исследований болезни Тешена среди популяции диких кабанов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 119–123.

В статье приведены результаты серологических мониторинговых исследований диких свиней в разрезе районов областей Украины относительно болезни Тешена. За период 2001–2013 годов исследовано 6840 образцов сывороток крови диких кабанов, отстрелянных с территории 374 районов всех административных областей Украины. Исследования сывороток крови проводили микрометодом реакции нейтрализации в культуре клеток СПЕВ. Отбор сывороток крови от диких кабанов осуществлялся в охотничьи сезоны и не учитывал стереотипа постоянного отбора образцов с определенных районов территории Украины. По результатам проведенного ретроспективного мониторинга определено и графически изображено территории районов областей Украины, где отбирались и выявлены положительные сыворотки крови.

Соколюк В. М. Формирование состава воды, используемой для поения животных в южной биогеохимической зоне Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. –

2014. – № 2. – С. 124–128.

В статье проведен анализ формирования состава воды, используемой для поения животных в хозяйствах южной биогеохимической зоны Украины. Представлена санитарно-гигиеническая оценка источников водоснабжения, исследованы санитарно-гигиенические показатели безопасности и качества питьевой воды. Установлено, что зоны санитарной охраны в хо-

зяйстве возле водозаборов отсутствуют, что и способствует бактериальной загрязненности подземной воды. Изучено, что по химическому составу вода – пресная, повышенной минерализации, гидрокарбонатного класса группы натрия и кальция второго типа. На основании результатов исследования выявлено, что содержание ртути и марганца превышает установленные предельно допустимые концентрации.

ЭКОНОМИКА

Самойлик М. С. Методологические принципы обеспечения ресурсно-экологической безопасности в регионе // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 129–136.

Разработаны методологические принципы обеспечения ресурсно-экологической безопасности региона, включающие три этапа: идентификацию опасности, определение зон ресурсно-экологической безопасности и формирование идеи решения проблемы; выбор мероприятий обеспечения достаточного уровня ресурсно-экологической безопасности региона на основе оптимизационных экономических моделей и комплексной оценки альтернативных сценариев использования естественно-экономического потенциала региона, который учитывает экологический, экономический и технологический критерии; корректировка и согласование решений на основе интегральной модели развития экономико-экологических систем использования вторичных материальных и энергетических ресурсов региона с учетом внутрорегиональной специфики.

Урсова З. П., Ярмош В. В., Урусов А. А. Проблемы и перспективы развития рынка финансовых услуг в Украине // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 137–139.

Рынок финансовых услуг является рынком, на котором происходит обмен финансовыми ресурсами, предоставление кредита и мобилизация капитала. Объективным основанием функционирования финансового рынка является несоответствие потребности в финансовых ресурсах с наличием источников удовлетворения этой потребности. Рынок финансовых услуг является одним из механизмов обеспечения конкурентоспособности экономики страны, поскольку распределение финансовых ресурсов на этом рынке происходит на конкурентной основе, что позволяет направить инвестиционные потоки в наиболее привлекательные сегменты экономики и тем самым способствовать экономическому росту.

Именно поэтому в статье рассмотрены и определены факторы, которые являются определяющими для повышения конкурентоспособности Украины на рынке финансовых услуг в глобальном и региональном масштабе.

Шупик И. И. Развитие туризма как одно из перспективных направлений преодоления макроэкономических проблем страны в условиях трансформации общества // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 140–143.

Обоснована важность туристической отрасли как одного из перспективных направлений решения широкого круга макроэкономических проблем в период трансформации общества, что позволит стабилизировать социально-экономическую ситуацию в стране и улучшить качественные характеристики жизни населения. Определены ведущие направления влияния туристической деятельности на развитие страны и причины, их обуславливающие. Подчеркнуто, что достижение поставленных целей возможно лишь при условии последовательных и ответственных действий власти, ее постоянного взаимодействия с общественностью, бизнесом.

Литвин А. Ю. Экономические идеи христианства как основа возможной посткризисной экономической стратегии Украины // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 144–146.

В статье рассматриваются основные экономические идеи христианства. Анализируются публикации украинских и российских исследователей, церковных историков и публицистов, посвященные этой проблеме. Приводятся доказательства актуальности и значимости экономических идей христианства, фокусируется внимание на их влиянии на современную экономику. Акцентируется внимание читателей на том, что экономические идеи христианства необходимо рассматривать не только в контексте развития самого христианства и экономической мысли, но и связывать их с возможной национальной посткризисной экономической стратегией Украины.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Прасолов Е. Я., Кулик О. В., Свинтитская К. В. Причины самовоспламенения техники и применение экологических сорбентов для прекращения огня // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 147–150.

В статье приведены исследования причины самовозгорания сельскохозяйственной техники, в частности, зерноуборочных комбайнов. Проведен анализ известных средств тушения пожаров. Выполнены исследования по установлению эффективного экологически безопасного и экономически целесообразного средства пожаротушения. Опыты проводились с определением огне-тушащей способности по тушению модельных очагов классов А и В. Предложен состав смесей на основе бишофита для тушения. В таком случае снижается себестоимость процесса тушения пожаров, достигается экологическая безопасность окружающей среды, ликвидируется вредное воздействие средства пожаротушения на пожарных.

Петровский А. Н. Изменение электрических свойств семян под влиянием высокочастотного электромагнитного облучения // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 151–155.

Рассмотрены вопросы предпосевной стимуляции семян высокочастотным электромагнитным полем. Предложен способ облучения семян и определения их электрических характеристик. На основе строения клеток определены электрические свойства биологической ткани, из которой состоят семена. Показано изменение составляющих активного сопротивления в зависимости от частоты тока. Экспериментально доказано, что эквивалентную электрическую схему невозможно свести к простым случаям соединения сопротивлений и емкостей, а сами семена нельзя считать нейтральным диэлектриком. Разработана методика оценки интенсивности обменных процессов в зависимости от электрического сопротивления семян.

СТРАНИЦА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

Шовкова О. В. Фотосинтетическая производительность посевов сои в зависимости от сроков сева и способов применения микроудобрений // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 156–160.

Фотосинтетическая деятельность посевов сельскохозяйственных культур, в том числе и сои, является главной составляющей формирования их производительности. Оптимальный рост листовой поверхности и накопление сухого вещества растениями сои в значительной степени зависят от обоснованности технологий выращивания, которые обеспечат более длительную работу листового аппарата. Обработка семян микроудобрением на хелатной основе «Рексолин» и внекорневая подкормка «Рексолином» и «Браситрелом» при различных сроках сева сои активизировало фотосинтетическую деятельность посевов данной культуры. Комплексное применение микроудобрений на семенах и по вегетирующим растениям способствовало формированию максимальных показателей площади листьев и чистой продуктивности фотосинтеза.

Бондаренко И. В. Химический и биологический контроль численности вредителей хлебных запасов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 161–164.

Представлены результаты экспериментальных исследований химического и биологического

способов контроля численности вредителей хлебных запасов. В ходе опытов определено техническую эффективность инсектицидов контактного действия – «Актеллик» (пиримифосметил, 0,016 мл/кг), «К-Обиоль» (дельтаметрин + пиперонил бутоксид, 0,042 мл/кг; 0,084 мл/кг), биологического препарата – «Битоксибациллин» (*Bacillus thuringiensis*, 3 мл/кг; 6 мл/кг), их смесей против вредителей запасов зерна. Также установлено наличие токсических свойств у ряда растительных препаратов: гвоздика, тмин, ванилин, чабрец, горчица, корица, лавровый лист, кориандр. Определена результативность их действия по отношению к доминирующим видам вредителей запасов зерна.

Ноздрина Н. Л. Формирование элементов структуры урожайности и качества зерна новых сортов пшеницы озимой в северной Степи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 165–168.

Приведены результаты исследований по определению элементов структуры урожайности (количество продуктивных стеблей на 1 м², количество зёрен в колосе, масса зерна с колоса, масса 1000 зёрен) и качества зерна новых сортов пшеницы озимой по чёрному пару. Установлено влияние погодных условий на урожайность и качество зерна. Определено, что большая урожайность по всех сортах была получена в благо-

приятном по увлажнению 2013 году, а меньшая – в засушливом 2012 году. Наиболее урожайными были сорта Заможнсть и Антонивка. В различные по погодным условиям года лучшие показатели качества зерна формировал сорт Сонэчко в сравнении с сортом Розкишна.

Баранова А. С. Мясо-сальная продуктивность и физико-химические свойства мяса свиней разных генотипов // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 169–172.

Статья посвящена сравнительному анализу откормочных и мясных качеств свиней разного направления продуктивности: крупной белой породы (универсальной), породы ландрас и их помесных потомков в аналогичных условиях кормления и содержания. Обобщены результаты исследований по мясной продуктивности молодняка свиней разных генотипов. Получены и проанализированы дополнительные данные по мясо-сальной продуктивности и физико-химическим качествам мяса свиней в зависимости от генотипа, а также проведено теоретическое обоснование прогнозирования показателей продуктивности.

Мангура Л. П. Производительные качества свиней красной белопоясой и большой белой пород при разных методах разведения // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 173–175.

В работе приведены результаты продуктивных качеств красной белопоясой (КБП) и крупной белой (КБ) пород свиней при реципрокному скрещивании. Установлено, что наиболее многоплодными (10,91 поросенка) оказались свиноматки КБ породы при чистопородном разведении. При скрещивании более многоплодными (10,82 поросенка) было сочетание КБ × КБП. При этом сочетании была и высокая живая масса гнезда поросят (169,83) при отъеме в 60 дней. Живая масса каждого отъемыша наибольшей (17,61 кг) оказалась у чистопородных красных белопоясых поросят. Скрещивание маток КБ с хряками КБП пород способствовало более интенсивному росту поместного молодняка при меньшем расходе корма на каждый килограмм прироста.

Гаврик К. А. Особенности чувствительности к антибиотикам микроорганизмов, изолированных с кожи больных отодектозом и демодекозом собак // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 176–178.

В статье описаны особенности видового состава условно-патогенной микрофлоры пораженной кожи, которая осложняет течение демодекоза и отодектоза у собак, а также установлена

чувствительность выделенных изолятов к антибиотикам. Микробиоценоз кожи при акарозах характеризуется видовым разнообразием микроорганизмов и представленный грамотрицательными палочками (44,4 %), грамположительными кокками (33,3 %), грамположительными палочками и дрожжеподобными грибами (по 11,1 % соответственно). Большинство выделенных штаммов оказались чувствительными к амоксицилину, оксацилину, эритромицину, линкомицину, доксициклину и фторхинолонам, но стойкими к гентамицину.

Локес-Крупка Т. П. Характерные клинические признаки у домашних кошек при гепатолитидозе // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 179–182.

Большинство заболеваний печени у домашних кошек имеет общую клиническую картину, но каждому из них присущи свои особенности проявления. В статье наведены клинические признаки гепатолитидоза у домашних кошек: иктеричность конъюнктивы, слизистых оболочек ротовой полости, носа и кожи, рвота, ухудшение качества шерсти и зуд. Установлено, что ожирение животных, с последующим развитием анорексии – это сопутствующий фактор развития гепатолитидоза. Приведена возрастная и породная предрасположенность домашних кошек к заболеванию на гепатолитидоз.

Ещенко И. В. Состояние и проблемы производства масличных культур в Полтавской области // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 183–188.

Стремительное развитие масляной отрасли и возрастание спроса на жиры растительного происхождения в мире обусловили существенное повышение научного интереса к проблемам производства масличных культур в Украине. В статье рассмотрены основные тенденции развития данной отрасли, внешние и внутренние факторы, осуществляющие влияние на нее, определены организационно-экономические особенности формирования эффективного развития отрасли производства масличных культур, осуществлено анализ экономической эффективности производства масличных культур, а также определены основные резервы ее повышения в Полтавской области.

Нищенко Т. Н. Особенности управления персоналом в аграрных предприятиях // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 2. – С. 189–192.

В статье обоснована необходимость учета социально-экономических и образовательно-квалификационных факторов повышения произ-

АННОТАЦИИ

водительности труда с целью эффективного использования персонала на предприятиях аграрной отрасли. Рассмотрена система управления персоналом как сложный механизм, между элементами которого существует тесная и неразрывная взаимосвязь. Приведены основные состав-

ляющие структуры управления персоналом в аграрном предприятии. Особое внимание обращается на обеспечение эффективной профессиональной отдачи высококвалифицированных работников.

AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

Kramaryov S. M., Kramarov O. S., Pisarenko P. V., Khrystenko A. O., Sokolovsky O. N., Tokmakova L. M., Zhuchenko S. I., Syrovatko V. A., Syrovatko K. V. Comparative assessment of the content of mobile phosphorus in various usgenetic horizons of ordinary chernozem on tilled field compared with virgin soil in conditions of the northern Steppe of Ukraine // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 7–22.

The change of the content of mobile phosphorus in the genetic horizons of ordinary black plowing a relatively virgin land under North Steppe of Ukraine at different research methods has been analyzed. For accurate diagnosis of phosphate status of these soils should use one of three methods: Karpinski–Zamiatina (GATS 4727), Machygin (GATS 4114) or Olsen (GATS ISO 11263). It has been established that real natural security arable layer ordinary black phosphorus corresponds to the boundary of low and medium security that element of plant nutrition.

Vashenko V. V., Shevchenko A. A. Evaluation of combining ability of spring barley varieties on the main quantitative characters in the conditions of the northern steppes of Ukraine // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 23–25.

A total of diallel analysis varieties of spring barley Donetsk 12, Donetsk 14, Donetsk 15, Prairie, Galactic set features genetic control variability characteristics: plant height, number of grains per ear, 1000 grain weight in accordance with the ratio of variance of specific combining ability (SSI) and general combining ability (ZKZ). Identified and proposed as a source of variety traits plant height and Donetsk 14, Galactic, the number of grains per ear sort Prairie, weight of 1000 grains Donetsk 15. Samples of high and stable levels of combining ability is proposed to use in breeding work have been selected.

Patyka M. V., Kolodjashnyi O. Yu. Formation of microbial complex of typical chernozem in agroecosystem of winter wheat at different agrarian systems // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 26–33.

Analysis of the formation of microbial complex of typical chernozem in agroecosystem of winter wheat has been analyzed. The level of differentiation of number of the basic physiological and taxonomic groups of microbes has been identified. Features of structure formation, the qualitative composition and diversity of bacterial complex at different agrarian systems and tillage of soil have been shown. It has been established that the systematic application of organic fertilizers allows to be optimized

microbiological processes and contributes to increase of species diversity with a uniform distribution of the dominant forms of microorganisms.

Patyka M. V., Moskalevska Yu. P. Microbial processes of carbon transformation in sugar beet rhizosphere in typical chernozem // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 34–39.

The comparative analysis of the number by a functional targeting of the microbiota of sugar beet rhizosphere, which involved in the transformation of carbon and its compounds, under different agrarian measures was conducted. The content of organic and labile water-soluble carbon in the chernozem typical and a condition of sugar beet crops is defined. It is established that localization of organic substances in the upper root-inhabited soil layer contributes to increase the number of microorganisms which involved in the carbon cycle in crop's rhizosphere.

Charchenko Yu. V., Charhenko L. Ya., Tymchuk S. M., Pozdnyakov V. V., Suprun O. G. Study of initial material for the maize breeding of food and technical application in the Ustimovska's crop research station // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 40–44.

The wide variability of the maize inbreds-carriers of different endospermic mutations for the grain productivity, content and fractional composition of starch as well as the content of oil and oleic acid glycerides were established. It has been shown the improvement of maize for these indicators requires the use of a wide genetic diversity of crops and quality of the source material. The study determined the effects of combining ability of the inbreds-carriers of mutations wx , su_2 , ae , su_1 and sh_2 for these traits. The perspective initial material for the maize breeding of food and technical application has been identified.

Havryliuk V. A., Valetska O. V. The change of agrochemical characteristics of sod-podzolic soil when using organic fermented fertilizers // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 45–50.

The paper elucidates the main aspects of soil productivity increase through the use of organic and organo-mineral fertilizers of different composition. The results of field studies as well as of laboratory and agrochemical analyses below suggest that the application of organic fermented fertilizer (OFF) in the crop rotation link potato-oat-yellow lupine enhances the nutritive regime of sod-podzolic soil. We have determined that when applying 15 t/ha of

OFF, which is equivalent to 30 t/ha of manure in terms of its nitrogen content, even during the second year of aftereffect there are no degradation processes. Thus, such fertilizer rate can be recommended for production considering the agrochemical cal perspective.

Sokolovska I. M. The dynamics of the populations of some weeds in the agrophytocenoses of spring wheat // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 51–54.

The study of the current state of weed populations in agrocenoses is important for predicting their subsequent development and effect on yield, quality and productivity of crops. At the very beginning of the formation of the agrophytocenoses of spring wheat the largest groups of the weedy component were the populations of young weeds. They did not compete with the cultivated plants, finished their life cycle before, so did not have a significant effect on the formation of the yield of the main crop. The populations of the root-and-shoot perennial weeds (*Cirsium arvense*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* L.) in this period formed the least numerical segetal large group of plants. But they differed of high ecological stability, performances of vitality and high ability to compete with cultivated plants, that's why they inflicted the most damage to crops of spring wheat. The populations of this group of plants acquired the environmental stability and had a significant influence on the formation of the agrophytocenoses and yield of spring wheat without conduction proper and timely measures.

Lopushnyak V. I. Balance sulfur at the different fertilizer systems at various grain crops in crop rotation Western Steppe of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 55–57.

Grain-tilled change of fruit short rotation of crops Western Steppe of Ukraine marked negative balance of sulfur. Organo-mineral system of fertilizer with the introduction of 40 t/ha manure + 15 t/ha of green manure + 5 t/ha of straw + $N_{50}P_{85}K_{113}$ and saturation of crop rotation by organic fertilizers (15,0 t/ha) provides a positive balance of sulfur – up to 10 kg/ha of area of crop rotation. By the most bearing-out of sulfur in grain-tilled change of fruit of crop rotation marked sugar beet and red clover, with which the main and side products makes up 80 % of total removal of this element by all cultures.

Koval V. V., Kucheriavyi S. O., Natalotchka V. O., Nechytailo V. M., Fesenko O. H. Dynamics of water pollution by heavy metals for agricultural purposes // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 58–62.

The research results of the salt content of heavy

metals in natural waters of the Poltava region have been shown. It is emphasized that one of the pollutants of water sources is chemicalization of agriculture. The studies were conducted in 2008–2012 on the basis of the Poltava Regional State Technological Design Center to protect soil fertility and quality. The results of studies showed that overrunning of maximum permissible concentration is not observed, therefore, there are prerequisites for doing organic farming in the region. However, a prerequisite to this is the availability of objective information concerning the agro-ecological status of groundwater and water resources, as well as the introduction of environmentally friendly technologies of growing crops.

Stelmach O. M., Grygoriv J. J., Maksymiv T. O. Photosynthetic activity of plants spring *Camelina sativa*, depending on the processing methods of cultivation // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 63–66.

The results of studies on the impact of technological methods of cultivation on the growth dynamics of leaf area and photosynthetic capacity of crops formation have been shown. The research has shown that the highest rates of leaf surface area obtained for the first sowing in spring *Camelina sativa* flowering phase. It has been established that fertilization has been a significant effect on the leaf surface area of spring *Camelina sativa* and according to rate of photosynthetic capacity.

Kozechko V. I. Influence of processing methods of cultivation on formation of indicators of quality of grain of wheat winter in the conditions of the northern Steppe // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 67–73.

Results of the conducted pilot researches testify that at cultivation of various sorts of wheat winter after a spring rape in the conditions of the northern Steppe of Ukraine, receiving the most qualitative grain, the third class of quality, provides sowing on 25 September and on 5 October. Sowing on 5 and 15 September provided grain, generally the fifth and fourth classes of quality. Among sorts of wheat winter which were studied in the experiences, the greatest protein content (11,2–13,0 %) and gluteins (17,5–22,7 %) in grain Selyanka's sort differed. The smallest Podolyanka's sort of 10,6–12,5 and 17,1–21,9 % had these indicators respectively. The volume of the bread received from a flour of wheat of winter of a sort of Selyanka, was the highest. So, on the average for 2008–2010 it fluctuated from 495 cm³ when sowing on 5 September seeding rate of 4 million units germinating seeds/ha to 612 cm³ when sowing on 5 October the same norm. Influence of seeding rate on indicators of quality of

ANNOTATION

grain is established. So, high protein content and glutens in grain, and also the volume of bread are noted on experience options where sowing carried out norm of 4 million units germinating seeds/ha. The increase in seeding rate led to reduction of these indicators. Average, over years of research, the highest yield sort Selyanka formed (4,89 t per ha) when sowing on 25 September norm of 5 million units germinating seeds/ha. The maximum

productivity of a plant of a grade of Zolotokolosa – 4,20 and 4,19 t per ha formed, respectively, when sowing on 5 October norm of 6 million units germinating seeds/ha and on 25 September seeding rate of 5 million units germinating seeds/ha. The low among grades productivity was formed by a sort of Podolyanka at which it fluctuated, during carrying out researches, within 2,99–3,75 t per ha.

AGRICULTURE. ANIMAL HUSBANDRY

Zamykula V. V. Influence of technological parameters of pork production on the structure of production and breeding pyramid // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 74–79.

Pig industry always requires the increased attention as producers of pig products, Veterinary Service, and also state structures that monitor the situation and provide the government support to producers in the form of grants. Since the pig breeding is an area of high-risk stock-breeding, the industry needs to develop and implement new technologies, tools and techniques that would help increase multiple pregnancies, the safety of the offspring, the intensity of growth and improving reproductive qualities of sows.

Ryzhkova T. N., Goncharova I. I., Gade I. M. Efficiency of raw milk processing in range of dairy products depending on its breed // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 80–83.

This article provides comparative data of the research results of milk samples of two groups of Ukrainian black-pied and Ukrainian red-pied breeds of cows which are kept in the educational and research center of Kharkov State Zooveterinary Academy to choose the optimal flow sheet of its processing on prepared dairy products. The milk which is given by the Ukrainian red-pied cows is expediently processed into rennet cheese, is given by Ukrainian black-pied cows should be directed for the production of whole-milk dairy products.

Grechka G. M. The directed using of the bee colonies with the altered physiological state // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 84–87.

There has been shown the possibility of intensification of economic activity of the bee colonies with the presence of swarming features by applying three methods of beekeeping: the shuffling of the nest, the nest renovation, and the artificial division of bees. It has been proven that «the nest renovation» is an optimal method of beekeeping which helps to normalize the physiological state of the colonies of honey bees (from swarming to

working) return to normal life, stabilize and use their swarming energy efficiently in the complex beekeeping and increase the productivity: honey – 12 %, wax – 15 %.

Pochernyaev K. F., Balatskyi V. N., Lyadskiy I. K. Association g.143C>T polymorphism of gene *ctsl* with the formation of fattening and meat qualities in pigs of the large white breed of Ukraine // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 88–90.

The results of researches of the association of gene *ctsl* with the formation of fattening and meat qualities in pigs of the Large White breed of Ukraine have been given. The features of gene *ctsl* alelofund in different populations of pigs of LW breed have been analysed; the analysis of frequencies and distribution of different genotypes have been carried out. The association g.143C>T polymorphism of this gene with thick deposits of fat in the middle of the back and in area of 6-7 ribs, as well as average daily gains, thickness of the longest muscles and meat yield was studied. It has been determined the impact force g.143C>T polymorphism of gene *ctsl* on these traits. It was determined significant differences ($P < 0.05$) for some of the above traits in pigs with different genotypes of gene *ctsl*. On the basis of the researches it have been made conclusions and advanced proposals to producers.

Tenditnik V. S. Scientific School of young technologists and its creator – Professor M. I. Knyha // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 91–95.

Some research job results of Professor Moisey Ivanovich Knyha and his students are aimed to the improving of cow's productivity and directed to increase and improve the quality of milk and dairy products. A creator of Kharkov Scientific School of young technologists of M. I. Knyha is the real eminent Scientist and unselfish Teacher. Together with his students he has made a considerable contribution into development of science about a dairying and technology of production of milk and dairy products. He has been an eminent organizer

ANNOTATION

and leader of Kharkov Zoological and Veterinary Institute, one of leading agricultural institutes in Ukraine.

Shamro L. P., Solovyova T. N. Biological characteristics working bees' families with different behavior hygiene // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 96–98.

A comparative study of the anatomical and physiological characteristics of bees (the concentration of protein in the hemolymph of bees, the degree of pharyngeal glands and fat body) in families with high and low hygienic behavior during four periods of active beekeeping season has been done. We have determined that the concentration of protein in the hemolymph of bees in families with high resolution sanitizing their nests during the season to 6.35–15.8 % higher compared with families with lower hygienic behavior. No significant difference has been observed levels of body fat and pharyngeal glands of bees in both groups of bees.

Yaremich N. V. Efficiency of application of the preparation «E-selenium» at farming of young growth of minks of the Scandinavian selection // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 99–101.

The results of the studies of the impact of selenium preparation «E-selenium» the dynamics of the live weight of young mink Scandinavian selection have been shown. The differences in intensity of growth and development of young animals at various circuits using the preparation «E-selenium» have been identified. Young mink, which have been injected by the preparation «E-selenium» at a dose of 0.04 mg/kg body weight, gaining weight and better exceeded peers in the control group at 180 days of age in '53. Established probable share of influence of selenium preparation «E-selenium» ($\eta^2 = 0,10-0,24$, $p < 0,01-0,001$) on the dynamics of live weight of young minks aged 60–120 days.

VETERINARY MEDICINE

Ksyonz I. M., Tsivenko T. M., Pochernyayev K. F., Korinnyi S. M. The pcr test-system development for indicating bacteria of the chlamydia genus in biological samples taken from domesticated dogs // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 102–104.

The PCR test-system has been developed for domesticated dogs Chlamydiosis diagnostics, including oligonucleotide primers, flanking the site of the gene coding endoribonuclease P (RNase P RNA) of Chlamydia abortus, Chlamydia pecorum and Chlamydia psittaci. Identity of the amplification product is confirmed by means of the restriction analysis with the use of Alu I endonuclease. The above PCR test-system has been tested on 50 positive and 25 negative DNA samples of the Chlamydia genus bacteria extracted from dogs' Chlamydial isolates, and has been successfully validated versus other PCR test-systems for indication and species differentiation of Chlamydial infection agents in mammals and birds.

Zamaziy A. A. Interconnection of composition of amino-acid liquid and «maturity» of the surfactant system of lungs for new-born clinically healthy of calves // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 105–108.

Data have been provided in article about amino-acid structure and interrelation of amniotic liquid and «maturity» of surfactant system of lungs at newborn clinically healthy calves. It has been established that «maturity» of surfactant system of lungs was installed at 40,0 % of calves of firstcalf

heifers. It has been 1,80-1,70 times less ($p < 0,01$) at calves received from cows of the second – the third time. The total fraction phospholipid was 1,38 times higher than amniotic liquid, than at animals given rise in a condition of a hypoxia ($p < 0,01$). The general content of amino acids in amino-acid liquid of clinically healthy newborn calves makes $330,39 \pm 7,52$ nmol/0,1 ml. The content of free amino acids has been at the level $222,97 \pm 3,82$ nmol/0,1 of ml. From them, it was the share of part of irreplaceable amino acids $38,40 \pm 1,32$ nmol/0,1 to ml, and replaceable – $184,57 \pm 3,44$ nmol/0,1 to ml.

Bogach N. V., Shaydyuk I. V. Application in «Vermal» ganguleterakidozis ducks and its impact on blood biochemical indices // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 109–111.

In this article has been determined in experimental ganguleterakidozis invasion ducks picked antiparasitic efficiency remedy "Vermael" (NSC "IEKVM"), which was 90,9 % with 95,6% intens. Used "Vermael" caused immunosuppressive effect within 3–10 days after application, and from 10-day drug normalized total protein and globulin fractions, led to a reduction of the CEC $0,21 \pm 0,02$ mg/ml to $0,11 \pm 0,02$ mg/ml, and with seromucoid $0,18 \pm 0,02$ mg/ml to $0,12 \pm 0,01$ mg/ml in blood ducks.

Tarasenko L. A. Efficiency gains of using of the feed additivepectinrearingpigs // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 112–115.

Studies have shown that the use of a feed additive for piglets rearing pectin at an optimaldose 0.3 g/kg

ANNOTATION

body weight for 30 days to reduce cadmium, cuprum, Plumbum and mercury in all organs and tissues to levels MPC positive impact on the normalization of metabolic processes, the level of mineral and protein metabolism, improve the morphological composition of the blood. It is well known the dependence of enzyme activity present in the reaction mixture of the activators and inhibitors. Therefore, a mechanism to reduce the activity of title complex enzyme can be explained by the presence of inhibitors, – substances that cause inhibition of enzyme-catalyzed reactions, in which the roles in the present case are the heavy metals, which when applied removal of pectin feed additive normalize enzymatic processes .

Ponomar S. I., Kruchynenko O. V. Monitoring the situation epizootic worm infestations of the gastrointestinal tract cows in Ukraine (according to the veterinary statistics) // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 116–118.

The results of monitoring studies on epizootic situation in fasciolosis, paramfistomosis, dicercariasis and strongyloidosis of the digestive system in Ukraine have been shown. The most disadvantaged areas in helminthiasis gastrointestinal tract are Volyn, Zhytomyr, Poltava, Rivne, Sumy and Chernihiv regions. During 2010–2011, 100 % of extensity of invasion by parasites paramfistoma registered in Donetsk region, dykrotseliya – Volyn and stronhilyata of the digestive system – in Rivne. During 2012–2013 he was 100 % of extensity of invasion dykrotseliya recorded in the Kiev region.

Sytiuk M. P., Bezymennyi M. V. Zoning map of territory Ukraine according to the results of

serological monitoring studies teschen disease in the population of wild boars // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 119–123.

The results of serological monitoring of wild pigs concerning Teschen disease in the context of rayons (districts) of Ukraine are described. 6840 blood sera samples were collected from hunter-killed boars during 2001–2013 hunting seasons in 374 rayons in all oblasts of Ukraine. We used micromethod of neutralization test in a fetal pig kidney cell culture. As a result of the retrospective monitoring we mapped rayons where samples were collected and where positive serum samples were identified from.

Sokolyuk V. M. Formation of the water used for watering animals in the southern biogeochemical zone of Ukraine // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 124–128.

The article analyzes the formation of water, which is used for watering animals on the farms of the southern biogeochemical zone of Ukraine. It is given the sanitary and hygienic estimation of water sources. It has been investigated sanitary and hygienic safety and quality of drinking water. It has been established that the sanitary protection zones on the farm near water intake were absent. The authors believe that this may promote bacterial contamination of underground water. It has been determined the chemical composition of fresh water it has been increased mineralization due to bicarbonate and sodium content and may be classified as the second type. It has been also found out that mercury and manganese content exceeds the maximum permissible concentration.

ECONOMICS

Samojlik M. S. Methodological principles of resource-ecological safety providing in the region // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 129–136.

In the articles have been worked out methodological principles of resource-ecological safety providing in the region, it includes three stages: authentication of danger, determination of resource-ecological safety zones and forming of idea of problem decision; a choice of providing events of sufficient resource-ecological strength of region security (it comes true on the basis of optimization economic models and complex estimation of alternative scenarios of the naturally-economic potential use in the region that takes into account an ecological, economic and technological criterion); adjustment and concordance of decisions (it comes true on the basis of integral model of the economic-ecological systems development of the

secondary material and power resources use in the region taking into account a regional specific).

Urusova Z. P., Yarmosh V. V., Urusov A. A. Problems and prospects of development of the market of financial services in Ukraine // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 137–139.

Financial service market is a market in which to exchange financial resources, the provision of credit and capital mobilization. The objective basis for the functioning of the financial market is different needs in financial resources, availability of sources of meeting this need. Market of financial services is one of the mechanisms for ensuring competitiveness of the economy, as the allocation of financial resources in this market takes place on a competitive basis, which allows direct investment flows in the most attractive segments of the economy and thus contribute to economic growth. That is why there

ANNOTATION

are considered and identified factors that are crucial for increasing Ukraine's competitiveness in the market of financial services on a global and regional scale.

Shupyk I. I. The development of tourism as one of the promising directions of overcoming macroeconomic challenges the countries in the conditions of transformation of society // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 140–143.

The importance of the tourism industry as one of the promising directions of solving a wide range of macroeconomic problems in the period of transformation of society has been proved, which will allow stabilize socio-economic situation in the country and to improve the quality characteristics of living. Major directions of the impact of tourism activities on socio-economic development of the country and the reasons for their cause have been defined. It has been emphasized

that the achievement of goals is possible only if a consistent and responsible actions of the government, its constant interaction with the public, business.

Lytvyn O. Yu. The economics ideas of Christianity as the base possible post-crisis economical strategy of Ukraine // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 144–146.

The principal economics ideas of Christianity are considered in the article. The article analyses some publications by Ukrainian and Russian researchers, church historians and publicists dedicated to study of this problem. In this article the attention is focused on the influence of economics ideas of Christianity on modern economics. We must consider the economic ideas of Christianity, not only in the context of the development of Christianity and economic thinking, but associating them with a possible national Post - crisis economic strategy of Ukraine.

TECHNICAL SCIENCES

Prasolov E. Ya., Kulik O. V., Svintitskaya K. V. Reasons of spontaneous combustion of technique and application of ecological absorbents for a ceasing the fire // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 147–150.

The article presents research causes spontaneous combustion of agricultural machinery, in particular, combine harvesters. The analysis of known means to combat the fire has been researched. The studies have been shown the establishment of effective environmentally sound and economically feasible means to combat the fire. Experiments have been carried out with the definition of a fire-extinguishing capability for extinguishing hotbeds model class A and B. A composition of mixtures based bishofit to extinguish. In this case, the process reduces the cost of fighting fires achieved environmental safety, eliminated the harmful effects of fire fighting appliance for firefighters.

Petrovskiy A. N. Change of the electric properties of seed under influencing of high-frequency electromagnetic irradiation // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 151–155.

The questions of daily stimulation of seed the high-frequency electromagnetic field are considered. The method of irradiation of seed and determination of their electric descriptions is offered. On the basis of structure of cages electric properties of biological fabric which seed consist of are certain. The change of constituents of active resistance is shown depending on frequency of current. It is experimentally proved that it is impossible to take an equivalent electric chart to the simple cases of connection of resistances and capacities, and seed can not be considered a neutral dielectric. The method of estimation of intensity of exchange processes is developed depending on electric resistance of seed.

THE YOUNG SCIENTISTS PAGE

Shovkova O. V. Photosynthetic productivity of soybean depending on sowing time and method of application of microfertilizers // *News of Poltava State Agrarian Academy*. – 2014. – № 2. – P. 156–160.

Photosynthesizing activity of crops, including soybeans, is the main component of the formation of their productivity. Optimal growth of the leaf surface and dry matter accumulation of soybean plants largely depends on the validity of cultivation technologies that ensure long-term operation leaf

apparatus. Seed treatment with microfertilizer chelate based on "Rexolin" and foliar feeding with "Rexolin" and "Brasitrel" on different dates of sowing soybean crops intensified photosynthetic activity of a given culture. Integrated application of microfertilizers to seed and vegetative plants promoted the formation of the maximum performance of the leaf surface and pure photosynthetic productivity.

Bondarenko I. V. Chemical and biological pest control of stored grain // *News of Poltava State*

Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 161–164.

The results of experimental researches of chemical and biological methods of pest control of grain stocks have been presented. During the experiments was determined the technical efficiency of insecticides contact action – «Aktellik» (pirimiphos-methyl, 0.016 ml/kg), «K-Obiol» (deltametryn + piperonil butoxide, 0.042 ml/kg, 0.084 ml/kg), biological preparation – «Bitoksibatsillin» (*Bacillus thuringiensis*, 3 ml/kg and 6 ml/kg) and their mixtures against pests of grain stocks. The presence of toxic properties in number of herbal preparations: cloves, cumin, vanilla, thyme, mustard, canella, bay leaves, coriander were installed also, determined efficiency of their action in relation to the dominant species of pests of grain stocks.

Nozdrina N. L. Formation of structure units of yielding capacity and quality of grain of new winter wheat varieties in northern Steppe // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 165–168.

The results of research concerning the definition of structure units of yielding capacity (quantity of productive stems on 1 m², quantity of grains in an ear, mass of grain in an ear, mass of 1000 grains) and quality of grain of new varieties of winter wheat, grown on bare fallow are cited. Influence of weather conditions on yielding capacity and quality of grain is established. It is revealed that the greatest yielding capacity of all varieties has been received in 2013 year with sufficient moistening, the least – in droughty 2012 year. The varieties Zamozhnist and Antonivka were the most productive. In years different in weather conditions the best indexes of grain quality were formed by variety of Sonechko, and low – by variety Rozkishna.

Baranova A. S. Meat-lard production and physical and chemical properties of pork of different pig genotypes // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 169–172.

The article is devoted to the comparative study of feeding and meat qualities of sows that belong to different productivity lines: Large White (universal) breed, Landras breed and cross-breed sows in the similar conditions of feeding and keeping. Productivity has been defined based on the feeding, slaughter and carcass traits of young animals of different genotypes during growing and control fattening period. The results of the research prove that sow productive qualities are positively conditioned by the genotype. The best breed combinations of sows that provide heterosis effect in productive qualities have been experimentally determined. Sows of cross-breed genotypes proved

to excel the analogous sows of Large White and Landras breed in most productivity indices.

Manhura L. P. Productive qualities of pigs of red white belt and large white breeds at different methods of breeding // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 173–175.

The results of productive qualities of red white belt (RWB) and large white (LW) pigs' breeds by reciprocal crossbreeding have been shown. It has been established that the most polycarpic (10.91 piglets) have been revealed the sows of LW breed be thoroughbred breeding. By crossbreeding more polycarpic (10,82 piglets) have been revealed combinations LW + LWB. By this combination has been revealed the live weight piglets' nest by taking away after 60 days. Live weight of every weanling has been the highest (17,61 kg) by thoroughbred red white belt piglets. Crossbreeding of the sow LW with the boars LWB has been conducive more intensive for growth of crossbred youngsters by the less food consumption on every kg of growth.

Havryk K. A. Features sensitivity of micro-organisms to antibiotics, which are isolated from the skin of the patient dogs on demodicosis and otodektosis // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 176–178.

The article highlights the features of the species composition of pathogenic microflora of the affected skin, which complicates the course of demodicosis and otodektosis in dogs and set the sensitivity of selected isolates to antibiotics. Microbiota of the skin characterized by summer mange species diversity of microorganisms and gram-negative bacilli represented (44,4 %), Gram-positive cocci (33,3 %), Gram-positive bacilli and yeast-like fungi (11,1 % respectively). Most isolates have been susceptible to amoxicillin, oxacillin, erythromycin, lincomycin, doxycycline and fluoroquinolones but resistant to gentamicin.

Lokes-Krupka T. P. Typical clinical symptoms for hepatolipidosis in domestic cats // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 179–182.

Most liver diseases in domestic cats have the same clinical picture, but each of them has its own features of display. The article presents clinical symptoms of hepatolipidosis in domestic cats: icterus of the conjunctiva, the mucous shell of oral cavity, nose and skin, vomiting, deterioration of the wool and itching. It has been established that obesity of animals, with subsequent manifestation of anorexia is a favorable factor for development of liver lipidosis. age and pedigree susceptibility of domestic cats to liver lipidosis have been explained.

ANNOTATION

Yeshchenko I. V. Status and problems of oilseed production in Poltava region // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 183–188.

Sufficiently rapid development of the oilseeds production industry and the increasing demand for vegetable fats in the world resulted a significant increasing of the scientific interest to problems of oilseed production in Ukraine. The article discusses the major trends of this industry development, the external and internal factors which make an influence on it, organizational and economic peculiarities of the effective development of oilseed production industry, the analysis of economic efficiency of oilseeds production has been provided, as well as the main reserves of its increase in Poltava region has been

identified.

Nischenko T. N. Features of personnel management in agricultural enterprises // News of Poltava State Agrarian Academy. – 2014. – № 2. – P. 189–192.

The article substantiates the need to consider socio-economic and educational qualification factors increased productivity for the effective use of personnel in enterprises of the agricultural sector. The system of personnel management as a complex mechanism between elements of which there is a close and indissoluble relationship. The basic structure of the components of human resource management in the agricultural enterprise. Particular attention is paid to providing effective professional impact of highly skilled workers.

Літературний редактор: *Раїса Колеснікова*
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Інна Єщенко*
Переклад англійською: *Людмила Сахарова*

Формат 60x90/8. *158 Ум. друк. арк. 24,7. Тираж 100 пр. Зам. № 145.
Видавець і виготовлювач: Полтавська державна аграрна академія.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Григорія Сковороди, 1/3.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №2174 від 26.04.2005

**Положення про порядок формування науково-виробничого фахового журналу
«Вісник Полтавської державної аграрної академії»**

1. До публікації приймаються лише наукові статті, у яких висвітлюються результати останніх наукових досліджень, що мають теоретичне і практичне значення. 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. Рисунки виконують у редакторі *Microsoft Word* версії не нижче 98, за допомогою функції «Створити рисунок». Рисунок над текстом не виконувати! Рисунок має бути розташований по центру, ширина – не більше 14 см, без обтікання текстом. У випадку складних креслень, їх слід виконувати у редакторі *Corel Draw* версії не нижче 10.0, за умови, що текстові вкраплення виконані гарнітурою Times New Roman Cyr і розміром 14 пунктів. Графіки виконуються у програмах *MS Excel*, *MS Word*, *Corel Draw*. Таблиці, рисунки, графіки, формули подаються 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.